

**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY* SUGENO DALAM
MENGANALISIS KETERSEDIAAN BERAS SAAT
PANDEMI COVID-19 DI PERUM BULOG
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

OLEH :

RIA WIDIYA PRATIWI

NIM. 07013162007



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY* SUGENO DALAM
MENGANALISIS KETERSEDIAAN BERAS SAAT
PANDEMI COVID-19 DI PERUM BULOG
SUMATERA UTARA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Matematika
(S.Mat) Dalam Bidang Sains dan Teknologi*

RIA WIDIYA PRATIWI

NIM. 07013162007



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan menoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Ria Widiya Pratiwi

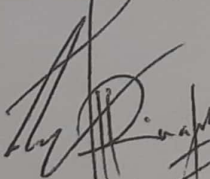
NIM : 0703162007

Program Studi : Matematika

Judul : Implementasi Logika *Fuzzy* Sugeno Dalam Menganaisis
Ketersediaan Beras Saat Pandemi Covid-19 di Perum BULOG
Sumatera Utara


Dapat disetujui untuk segera di munaqasahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan
Terimakasih.

Pembimbing I,


Dr. Rina Elia Sari, M.Si

NIDN. 2001037703

Pembimbing II,


Rina Widya Sari M.Si.

NIDN. 0118078801



PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B. 123/ST/ST.V.2/PP.01/07/2021

JudulSkripsi : Implementasi Logika *Fuzzy* Sugeno Dalam Menganalisis Ketersediaan Beras Saat Pandemi Covid-19 di Perum BULOG Sumatera Utara
Nama : Ria Widiya Pratiwi
Nomor Induk Mahasiswa : 0703162007
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Senin, 22 Februari 2021
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Dr. Riri Syafitri Lubis, M.Si
NIDN. 2013078401

Penguji I, Dewan Penguji, Penguji II,

Dr. Rina Filia Sari, M.Si
NIDN. 2001037703

Rina Widiya Sari, M.Si
NIDN. 0118078801

Penguji III,

Penguji IV,

Hendra Cipta, M.Si
NIDN.2002078902

Dr. Riri Syafitri Lubis, M.Si
NIDN. 2013078401

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, MA
NIP. 196609051991031002

ABSTRAK

Selama Pandemi Covid-19 kegiatan ekonomi di Sumatera Utara mengalami masalah karena banyaknya masyarakat yang di-PHK dan kehilangan pekerjaannya yang membuat mereka khawatir dalam mencapai bahan pokok beras. Sehingga Pemerintah merasa perlu memberikan bantuan beras yang langsung disalurkan melalui BULOG. Dengan adanya bantuan sosial langsung kepada masyarakat ini, bisa saja membuat persediaan beras mengalami ketidakstabilan stok pemasukan dan pengeluaran beras setidaknya sampai bulan Februari 2021. Maka perlu dianalisis ketersediaan beras di Perum BULOG agar persediaan stok beras di Perum BULOG tetap stabil saat Pandemi Covid-19. Dengan logika fuzzy Sugeno akan mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan yang kemudian akan menghasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah persediaan beras saat pandemi Covid-19. Di bulan Januari, pada perhitungan realisasi dari pihak Perum BULOG Sumatera Utara, persediaan akhir diperoleh sebesar 42.941 ton, sedangkan hasil dari metode fuzzy Sugeno diperoleh sebesar 34.833,06 ton. Ini menunjukkan bahwa ada ketidaksesuaian antara jumlah pemasukan dan pengeluaran beras. Perencanaan jumlah persediaan akhir beras dengan menggunakan metode fuzzy Sugeno menghasilkan hasil yang lebih optimum. Sehingga, Perum BULOG bisa menjaga kestabilan jumlah persediaan beras selama Pandemi Covid-19.

Kata kunci : Logika Fuzzy, Fuzzy Sugeno, Ketersediaan

ABSTRACT

During the Covid-19 Pandemic economic activities in North Sumatra experienced problems because many people had been laid off and lost their jobs which made them worried about reaching the staple of rice. So that the government feels the need to provide rice assistance which is directly channeled through BULOG. With this direct social assistance to the community, it could lead to instability in the rice supply and expenditure stocks until at least February 2021. So it is necessary to analyze the availability of rice at Perum BULOG so that the rice stock supply at Perum BULOG remains stable during the Covid-19 Pandemic. With fuzzy logic, Sugeno will present uncertainty, uncertainty, inaccuracy which will then produce a model of a system that is able to estimate the amount of rice supplies during the Covid-19 pandemic. In January, in the calculation of realization from North Sumatra BULOG, the ending inventory was 42,941 tonnes, while the yield from the Sugeno fuzzy method was 34,833.06 tonnes. This shows that there is a mismatch between the amount of income and expenditure of rice. The planning of the final inventory amount of rice using the Sugeno fuzzy method produces more optimum results. So, Perum BULOG can maintain the stability of the amount of rice supplies during the Covid-19 Pandemic.

Keywords: Fuzzy Logic, Fuzzy Sugeno, Availability

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Implementasi Logika *Fuzzy* Sugeno Dalam Menganalisis Ketersediaan Beras Saat Pandemi Covid-19 di Perum BULOG Sumatera Utara” dalam rangka memenuhi mata kuliah seminar proposal di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.

Penyelesaian proposal ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A., selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan.
2. Dr. Muhammad Syahnan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
3. Dr. Riri Syafitri Lubis, M.Si., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
4. Rima Aprilia, M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
5. Dr. Rina Filia Sari, M.Si., selaku Penasihat akademik Sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan saran dalam penyelesaian proposal ini.
6. Rina Widya Sari, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan saran dalam penyelesaian proposal ini.
7. Segenap Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing dan memberikan pengarahan serta membantu dalam proses perkuliahan
8. Ayah Juliasadi, Ibu Rodiana Ningsih, abang-abang serta kakak ipar tercinta yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk menyelesaikan proposal ini.

9. Teman-teman Matematika 1 stambuk 2016 yang selalu memberikan dukungan dan menjadi teman paling kompak selama delapan semester.
10. Sahabat-sahabat tersayang (Dinda Kartika dan Evi Indah Sari) terima kasih atas persahabatan selama ini yang selalu memberikan dukungan dalam penyelesaian proposal ini.
11. Orang spesial (Prastya Rizky Apriliandi) yang tidak henti selalu memberikan dukungan, motivasi serta saran atas penyelesaian proposal ini.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih untuk selalu memberikan bantuan moral dan spiritual.

Penulis menyadari dalam proposal ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan dunia pendidikan pada khususnya.

Medan, 22 Februari 2020

Penulis,

Ria Widiya Pratiwi
0703162007

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGESAHAN SKRIPSI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Masalah.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pandemi Covid-19.....	8
2.2 Beras.....	9
2.3 BULOG (Badan Urusan Logistik)	9
2.4 Persediaan dan permintaan	10
2.4,1 Persediaan	10
2.4.2 Pengendalian persediaan	10
2.7.3 Permintaan.....	11

2.5	Logika Fuzzy	11
2.6	Konsep Himpunan Fuzzy	12
2.7	Fungsi Keanggotaan.....	14
2.7.1	Representasi Linier	14
2.7.2	Representasi Kurva Segitiga	16
2.7.3	Representasi Kurva Trapesium.....	16
2.7.4	Representasi Kurva Bahu	17
2.8	Operasi Logika Fuzzy	18
2.8.1	Operator OR (<i>union</i>).....	18
2.8.2	Operator AND (<i>intersection</i>).....	18
2.8.3	Operator NOT (<i>complement</i>).....	18
2.9	Fungsi Implikasi.....	19
2.10	Sistem Inferensi Fuzzy	19
2.10.1	Fuzzy Sugeno	20
2.10.2	Fuzzy Mamdani	24
2.10.3	Fuzzy Tsukamoto	25
2.11	ketepatan Metode	26
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2	Jenis Penelitian.....	27
3.3	Variabel Penelitian	28
3.4	Prosedur Analisis Data	29
BAB IV PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.2	Pengolahan Data	32

4.2.1	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	32
4.2.2	Pembentukan Aturan Dasar <i>Fuzzy</i>	37
4.2.3	Komposisi Aturan	41
4.2.4	<i>Defuzzifikasi</i>	41
4.2.5	Menentukan nilai MAPE	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		
Lampiran 1 Data mutasi beras dari Januari-Agustus 2021		66
Lampiran 2 Surat Izin Riset dari Perum BULOG Sumatera Utara		128

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pemasukan, pengeluaran dan persediaan beras periode bulan Januari sampai dengan Agustus 2020 dengan satuan Ton	31
Tabel 4.2 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicara	32
Tabel 4.3 Himpunan <i>fuzzy</i>	33
Tabel 4.4 Hasil dari aturan yang terbentuk pada inferensi <i>fuzzy</i>	38
Tabel 4.5 Tabel perbandingan hasil persediaan Perum BULOG dengan hasil persediaan menggunakan <i>fuzzy</i> Sugeno (Ton)	59
Tabel 4.6 Nilai MAPE Untuk Evaluasi Kinerja	61
Tabel 4.7 Tabel MAPE	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linier Naik.....	15
Gambar 2.2 Representasi Linier Turun.....	15
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga	16
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium	16
Gambar 2.5 Representasi Kurva Bahu	17
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Turun dan Naik dari Variabel Persediaan Awal	34
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Turun dan Naik dari Variabel Pemasukan	35
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Turun dan Naik dari Variabel Pengeluaran	36
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Himpunan <i>Fuzzy</i> Turun dan Naik dari Variabel Persediaan Akhir	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Beras merupakan bahan pokok atau makanan utama bagi masyarakat Indonesia. Untuk mendapatkan bahan pokok tersebut, masyarakat Indonesia memiliki berbagai macam cara yang berbeda-beda. Sebagian orang mampu memperolehnya dengan cara bertani padi agar memperoleh beras untuk kebutuhan hidupnya, namun adapula yang mampu memperoleh beras dengan cara membeli.

Untuk mengamankan ketersediaan pangan dalam rangka menegakkan eksistensi pemerintahan baru, menyediakan beras di Indonesia menjadi salah satu cara pemerintah dalam mengatur ekonomi nasional. Pemerintah membangun Badan Urusan Logistik (BULOG) sebagai perannya dalam mempertahankan ketersediaan bahan pangan. Perusahaan Umum BULOG merupakan satu-satunya Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berwenang untuk menangani kebutuhan pangan pokok dalam negeri dan berurusan menangani ketahanan pangan.

Di awal tahun 2020 pandemi Covid-19 (*Corona Virus Disease 2019*) sudah mengguncang seluruh dunia termasuk Indonesia. Di Indonesia sendiri, pandemi Covid mulai menyebar pertengahan bulan maret 2020. Munculnya Covid-19 yang menyerang Indonesia membawa pengaruh yang besar bagi Indonesia terutama Perekonomian Indonesia. Setelah berkembang pesatnya wabah virus Corona di Indonesia, pemerintah mengambil kebijakan *social distancing* untuk masyarakat Indonesia agar mencegah penyebaran wabah Covid-19 ini. Dengan diberlakukannya kebijakan ini, menjadi salah ketakutan bagi masyarakat di setiap wilayah Indonesia, salah satunya dalam mencapai ketahanan pangan terutama beras.

Di Sumatera Utara sendiri, Covid-19 (*Corona Virus Disease* 2019) sudah sangat merajalela dan membuat kegiatan ekonomi di Sumatera Utara mengalami masalah karena banyaknya masyarakat yang di-PHK dan membuat mereka

khawatir dalam mencapai bahan pokok beras. Hal ini membuat Presiden maupun Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kota memberikan bantuan beras yang langsung disalurkan melalui BULOG sehingga BULOG drive Sumatera Utara sudah memastikan stok beras aman hingga bulan agustus (bulog.co.id/berita/37/7389/10/4/2020/Waba-Corona). Dikarenakan hal tersebut pihak BULOG mengalami permasalahan dalam pengeluaran beras yang tidak stabil. Maka, untuk mengatasi permasalahan tersebut pihak BULOG harus memperhatikan pemasukan dan pengeluaran beras selama covid-19 agar persediaan beras tetap stabil.

Dari uraian di atas, Allah berfirman dalam Q.S Yusuf/12: 46-49:

يُوسُفُ أَيُّهَا الصِّدِّيقُ أَفْتِنَا فِي سَبْعِ بَقَرَاتٍ سِمَانٍ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعٌ عِجَافٌ وَسَبْعِ سُنبُلَاتٍ خُضْرٍ
وَأُخْرٍ يَابِسَاتٍ لَعَلِّي أَرْجِعُ إِلَى النَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَعْلَمُونَ (٤٦) قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا
حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَأْكُلُونَ (٤٧) ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَعِيدٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا
قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَحْصِنُونَ (٤٨) ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ عَامٌ فِيهِ يُغَاثُ النَّاسُ وَفِيهِ
يَعْصِرُونَ

Terjemahannya: "Yusuf, wahai orang yang sangat dipercaya! Terangkanlah kepada kami (takwil mimpi) tentang tujuh ekor sapi betina yang gemuk yang dimakan oleh tujuh (ekor sapi betina) yang kurus, tujuh tangkai (gandum) yang hijau dan (tujuh tangkai) lainnya yang kering agar aku kembali kepada orang-orang itu, agar mereka mengetahui. Dia (Yusuf) berkata, Agar kamu bercocok tanam tujuh tahun (berturut-turut) sebagaimana biasa; kemudian apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan di tangkainya kecuali sedikit untuk kamu makan. Kemudian setelah itu akan datang tujuh (tahun) yang sangat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari apa (bibit gandum) yang kamu simpan. Setelah itu akan datang tahun, di mana manusia diberi hujan (dengan cukup) dan pada masa itu mereka memeras (anggur)." (Q.S Yusuf/12: 46-49).

Tafsir Nabi Yusuf yang kemudian menjelaskan arti mimpi Raja bahwa mesir kelak akan mengalami masa paceklik. Selama 7 tahun setelah usainya mimpi tersebut, rakyat mesir dapat menikmati hasil panen seperti biasanya. Kemudian, mesir akan mengalami masa panceklik selama 7 tahun, setelah itu keadaan akan kembali seperti semula.

Untuk itu, Nabi Yusuf menyaraknkan hasil panen di masa tujuh tahun pertama hendaknya dibiarkan pada lumbuknya kecuali untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Hal ini bertujuan agar hasil panen tetap terjaga dan tidak membusuk. Sehingga bisa dipergunakan di masa tujuh tahun ke dua saat paceklik tiba. Nabi Yusuf mengartikan tujuh sapi sebagai tujuh tahun masa paceklik. Hal ini menjadikan sapi sebagai hal penting dalam pembajakan tanah yang juga memengaruhi berhasil atau tidaknya hasil panen. Mimpi sang raja di mana tujuh sapi gemuk dimakan tujuh sapi kurus yang diartikan hasil panen pertama digunakan di tujuh tahun panen ke dua. Oleh karena itu, jangan sampai hasil panen di tujuh tahun pertama habis sehingga akan terjadi kelaparan panjang.“(Tafsir Ibnu Katsir)”

Q.S Yusuf/12: 46-49 ini menerangkan bahwa Allah telah memberikan anugerah dan rahmat-Nya kepada manusia dengan akal pikiran agar dapat membuat strategi ketahanan pangan saat terjadi bencana atau wabah penyakit, karena menjaga kestabilan ketahanan pangan menjadi salah satu fokus pemerintah agar masyarakat tetap aman. Dengan menganalisis ketersediaan beras dapat memberikan strategi agar ketersediaan beras tetap terjaga dan stabil selama masa Pandemi Covid-19.

Referensi metode yang digunakan untuk menganalisis persediaan sudah banyak digunakan dalam penelitian, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Rudi Serang (2012) tentang ketersediaan volume air di intake bendungan saat terjadi perubahan iklim di Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Metode program linier pada penelitian ini digunakan untuk mendapatkan perbedaan ketersediaan air atau pengaruh perubahan iklim dan mengoptimalkan besarnya nilai manfaat atau keuntungan pada setiap musim tanam. Optimasi pada metode

program linier harus memiliki fungsi kendala. Fungsi kendala dalam suatu analisa optimasi terhadap yang di analisa harus dalam keadaan terbatas seperti besarnya debit dan luas lahan untuk musim tanam .

Penelitian lain yang dilakukan oleh M. Nasrullah, M. Dirhamsyah dan Yushya Abubakar (2017) tentang pemantauan persediaan logistik kebencanaan dalam menghadapi bencana banjir tahunan di kabupaten Aceh Tamiang. Desain penelitian ini menggunakan metode pendekatan sistem (*system approach*) yang terdiri dari unsur *input*, unsur proses, dan unsur *output*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan upaya yang optimal dan efektif dalam memenuhi ketersediaan logistik kebencanaan dengan kebutuhan standar minimum,

Ada lagi penelitian yang dilakukan oleh Tri Wahyu Ningsih, Achmad Bahaiddin dan Ratna Ekawati (2014) tentang pengendalian persediaan bahan baku semen menggunakan model probabilistik Q. Pada penelitian ini dilakukan peramalan dengan menggunakan metode peramalan time series menggunakan dua metode yaitu metode trend corrected exponential smoothing (*Holt's Model*) dan *tren and seasonality corrected exponential smoothing* (*Winter's Model*) yang mana kedua metode tersebut memperhitungkan pola data *Trend* (kecenderungan) dan pola data *seasonal* (musiman) dalam data permintaan. Hasil yang diperoleh adalah *total cost* kebutuhan bahan baku yang optimal dengan menggunakan model *inventori probabilistic Q backorder* dengan kendala kapasitas gudang penyimpanan bahan baku adalah sebesar Rp. 224.217.840.183,4.

Julio Warmansyah dan Dida Hilpiah (2019) meneliti tentang prediksi persediaan bahan baku menggunakan metode *fuzzy sugeno* di PT. Cahaya Boxindo Prasetya. Pada metode ini, Variabel yang digunakan adalah variabel *output* dan variabel *input* yang memiliki notasi dan masing-masing semesta pembicaraan dengan jumlah dari yang terkecil dan yang terbesar. Hasil yang diperoleh adalah prediksi persediaan bahan baku dengan metode *Fuzzy Sugeno* mendapatkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 38 %.

Sesuai tabel evaluasi prediksi (Tabel 8) nilai 38 % termasuk pada penilaian *Reasonable* (Masuk Akal).

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dorteus Lodewyik Rahakbau (2015) yang masih menggunakan metode *fuzzy* sugeno dalam menentukan jumlah produksi roti berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan di Pabrik Roti Sarinda Ambon memperoleh hasil MAPE sebesar 86.92 %.

Dari beberapa metode yang telah diterapkan pada penelitian sebelumnya, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan persediaan beras, salah satunya dengan logika *fuzzy*. Metode ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan, keridakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi dan kebenaran parsial. Berdasarkan logika *fuzzy* maka akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan jumlah persediaan beras saat pandemi Covid-19. Faktor-faktor yang mempengaruhi dengan menggunakan logika *fuzzy* antara lain jumlah persediaan, jumlah pemasukan dan jumlah pengeluaran beras saat pandemi Covid-19. Salah satu inferensi *fuzzy* adalah dengan metode *fuzzy* Sugeno.

Berdasarkan kondisi-kondisi di atas, maka digunakanlah metode *Fuzzy* Sugeno untuk mempermudah dalam menentukan persediaan beras di Perum BULOG Sumatera Utara, karena dengan metode *fuzzy* Sugeno ini kita dapat mengetahui berapa banyak persediaan akhir yang seharusnya dimiliki oleh pihak BULOG agar persediaan beras terjaga dengan baik saat pendemi.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka judul dari penelitian ini: **“IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY SUGENO DALAM MENGANALISIS KETERSEDIAAN BERAS SAAT PANDEMI COVID-19 DI PERUM BULOG SUMATERA UTARA”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, bahwa Presiden maupun Pemereintah Provinsi dan pemerintah Kota memberikan bantuan beras yang disalurkan langsung oleh BULOG Sumatera Utara yang membuat

ketidakstabilan dalam pemasukan dan pengeluaran beras selama pandemi covid-19 sehingga harus menganalisis ketersediaan beras di Perum BULOG Sumatera Utara agar tetap stabil setidaknya sampai bulan Februari 2021. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ketersediaan beras di perum BULOG dari bulan Januari 2020 sampai bulan Agustus 2020.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat adanya keterbatasan dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data diperoleh dari Perum BULOG Sumatera Utara.
2. Data yang diambil yakni, data persediaan awal, pemasukan, dan pengeluaran dan data Persediaan Akhir dari bulan Januari 2020 sampai Agustus 2020 saat Pandemi Covid-19.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada penentuan persediaan beras saat beberapa bulan Pandemi Covid-19.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjaga persediaan beras dengan baik saat Pandemi Covid-19 setidaknya sampai bulan Februari 2021 agar masyarakat secara global mendapatkan persediaan beras secara merata saat Pandemi Covid-19.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini Perum BULOG Sumatera Utara dapat membuat strategi dalam menjaga ketahanan pangan beras saat Pandemi Covid-19

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pandemi Covid-19

Dilansir dari Wikipedia (Wikipedia, [//id.wikipedia.org/wiki/Wabah](https://id.wikipedia.org/wiki/Wabah), akses 25 Januari 2021) dalam epidemiologi, epidemi (dari bahasa Yunani *epi-* pada + *demos* rakyat) epidemi adalah wabah penyakit yang timbul dan melaju lebih dari yang diduga. Sementara pandemi adalah epidemi yang terjadi sampai tahap internasional, dan mempengaruhi sejumlah besar orang. (Wikipedia, 2020)

Covid-19 (*Corona Virus Disease*) pertama kali dilaporkan terjadi di Wuhan, Cina. Virus ini dikatakan menjadi pandemi setelah menyebar melintasi batas internasional ke negara-negara belahan di dunia termasuk Indonesia. Dilansir dari PADK Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (PADK Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020), gejala-gejala yang akan terlihat jika terkena virus ini yaitu, gangguan pernapasan akut seperti demam diatas 38°C, batuk dan sesak napas bagi manusia, lemas, nyeri otot serta diare.

Karena penularan virus corona ini dapat ditularkan dari manusia ke manusia melalui kontak fisik langsung seperti terkena percikan cairan si penderita saat bersin atau batuk, Pemerintah sudah memberikan edukasi untuk mengurangi penyebaran virus corona. Baik edukasi langsung pada masyarakat maupun melalui media-media seperti televisi, radio bahkan di semua media sosial agar masyarakat melakukan *sosial distancing*, memakai masker saat berada di luar rumah, sering mencuci tangan, serta menjaga daya tahan tubuh dengan rajin berolahraga dan menjaga pola makan yang sehat. Selain itu, pemerintah menghimbau masyarakat agar membatasi jam operasional umum, meliburkan sekolah untuk belajar di rumah melalui sistem online. Namun, kebijakan yang dibuat pemerintah karena virus corona ini, membawa pengaruh bagi perekonomian Indonesia, karena pada saat pandemi terjadi, banyak para karyawan dan buruh yang di PHK yang menyebabkan mereka khawatir dalam mencapai bahan pokok beras.

2.2 Beras

Beras adalah bagian bulir padi (gabah) yang telah dipisah dari sekam. Sekam (Jawa *merang*) secara anatomi disebut 'palea' (bagian yang ditutupi) dan 'lemma' (bagian yang menutupi). (Wikipedia, 2020). Beras merupakan hasil padi yang kemudian diolah menjadi nasi yang tidak lain makanan pokok masyarakat Indonesia. Selain itu, beras juga bisa dibuat berbagai macam makanan seperti kue atau yang lainnya. Maka bisa ditarik kesimpulan bahwa beras merupakan komoditi penting bagi masyarakat Indonesia. Untuk mendapatkan bahan pokok tersebut, masyarakat Indonesia memiliki berbagai macam cara yang berbeda-beda. Sebagian orang mampu memperolehnya dengan cara bertani padi agar memperoleh beras untuk kebutuhan hidupnya, namun adapula yang mampu memperoleh beras dengan cara membeli.

Namun, semenjak pandemi covid-19 masuk dan menyebar ke Indonesia, membuat masyarakat khawatir dalam mencapai bahan pangan beras karena banyaknya karyawan dan para buruh yang kehilangan pekerjaannya sehingga mempengaruhi perekonomian di Indonesia. Hal ini membuat pemerintah memberi bantuan sosial beras kepada masyarakat yang membutuhkan yang disalurkan langsung melalui BULOG (Badan Urusan Logistik).

2.3 BULOG (Badan Urusan Logistik)

BULOG adalah perusahaan umum milik negara yang bergerak di bidang logistik pangan. Ruang lingkup bisnisnya meliputi usaha logistik/perdagangan, survei dan pemberantasan hama, penyediaan karung plastik, usaha angkutan, perdagangan komoditi pangan dan usaha eceran. Sebagai perusahaan yang tetap mengemban tugas publik dari pemerintah, BULOG tetap melakukan kegiatan menjaga Harga Dasar Pembelian untuk gabah, stabilisasi harga khususnya harga pokok, menyalurkan beras untuk orang miskin (Raskin) dan pengelolaan stok pangan. (BULOG, <http://www.bulog.co.id/sekilas.php>)

Beras merupakan salah satu komoditi yang ditangani oleh BULOG. Selama pandemi covid-19 masuk ke Indonesia, Presiden maupun Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kota memberikan bantuan beras yang langsung yang disalurkan melalui BULOG kepada masyarakat. Dengan adanya bantuan ini, pihak BULOG

harus menjaga kestabilan persediaan beras yang ada agar tidak terjadi nilai naik turun dalam pemasukan dan pengeluaran stok bulan selama pandemi covid-19 ini berlangsung.

2.4 Persediaan dan Permintaan

2.4.1 Persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan, kemudian akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, seperti untuk proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, bahan dalam proses, barang jadi ataupun suku cadang (Putong, 2010).

Beberapa fungsi yang dikandung oleh persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan, sebagai berikut:

1. Menghilangkan risiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan
2. Menghilangkan risiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
3. Menghilangkan risiko terhadap kenaikan harga atau barang atau inflasi
4. Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan perusahaan tidak kesulitan jika bahan itu tidak tersedia di perusahaan
5. Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan diskon kuantitas
6. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan tersedianya barang yang diperlukan (Putong, 2010).

2.4.2 Pengendalian persediaan

Pengendalian persediaan adalah suatu teknik yang menetapkan besarnya persediaan bahan yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasional produksi, serta menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan. Sistem pengendalian persediaan dapat didefinisikan sebagai serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk

menambah persediaan harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan (Putong, 2010).

Adapun alasan perlu adanya persediaan adalah:

1. *Transaction Motive*

Menjamin kelancaran proses pemenuhan (secara ekonomis) permintaan barang harus sesuai dengan kebutuhan pemakai

2. *Precautionary Motive*

Meredam fluktuasi permintaan atau pasokan yang tidak beraturan

3. *Speculation Motive*

Alat spekulasi untuk mendapatkan keuntungan berlipat di kemudian hari (Putong, 2010).

2.4.3 Permintaan

Permintaan adalah banyaknya jumlah barang yang diminta pada suatu tempat tertentu dengan tingkat harga tertentu pada tingkat pendapatan tertentu dan dalam periode tertentu. Hukum permintaan pada hakikatnya dinyatakan dengan: “Bila harga suatu barang naik maka permintaan barang tersebut akan turun, sebaliknya bila harga tersebut turun maka permintaannya akan naik”. Teori permintaan dapat dinyatakan: “Perbandingan lurus antara permintaan terhadap harganya, yaitu, Apabila permintaan naik maka harga relatif akan naik, sebaliknya bila permintaan turun maka harga relatif akan turun” (Putong, 2010).

2.5 Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Lotfi A. Zadeh. Logika *Fuzzy* merupakan suatu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi konsep nilai yang terdapat diantara kebenaran (*True*) dan kesalahan (*False*). (Setyawan & Nikicha, 2020)

Ada beberapa definisi logika *fuzzy*, diantaranya:

1. Logika *fuzzy* adalah logika yang digunakan untuk menjelaskan keambiguan.
2. Logika *fuzzy* menyediakan suatu cara untuk merubah pernyataan linguistik

3. μ menjadi suatu numerik. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana nilai itu salah. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam ruang *output*.
4. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Setyawan & Nikicha, 2020).

Konsep logika *fuzzy* mudah dipahami karena kesederhanaannya. *Fuzzy* tidak terpaku pada satu keputusan (fleksibel) sehingga dapat memberi toleransi pada ketidakpastian dan *fuzzy* disusun berdasarkan bahasa manusia sehingga tidak sulit dalam memahaminya. Menurut Kusuma Dewi (2003), ada beberapa alasan mengapa memilih logika *fuzzy*, yaitu:

- Konsep logika *fuzzy* mudah untuk dimengerti, konsep matematis dari logika *fuzzy* yang sangat sederhana.
- Sifat logika *fuzzy* yang sangat fleksibel
- Logika *fuzzy* mampu menggambarkan fungsi-fungsi linier yang bersifat kompleks (Irwansyah & Faisal, 2019).

2.6 Konsep Himpunan *Fuzzy*

Himpunan (*set*) adalah kumpulan dari obyek-obyek yang berbeda. Obyek-obyek ini disebut elemen atau anggota dari himpunan (Marsudi, 2010). Menurut Prof. Zadeh, himpunan *fuzzy* adalah suatu kelas objek dengan kontinu nilai keanggotaan. Pada himpunan tegas, nilai keanggotaan pada suatu item x dalam suatu himpunan B yang sering ditulis dengan $\mu_B[X]$ memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

1. Satu (1), suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan
2. Nol (0), suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan

Contoh:

Jika diketahui:

$$S = \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$$

$$B = \{7, 8, 9, \}$$

$$C = \{8, 9, 10\}$$

Maka,

- Nilai keanggotaan 8 pada B, $\mu_B[8] = 1$ karena $8 \in B$
- Nilai keanggotaan 9 pada B, $\mu_B[9] = 1$ karena $9 \in B$
- Nilai keanggotaan 10 pada B, $\mu_B[10] = 0$ karena $10 \notin B$
- Nilai keanggotaan 8 pada B, $\mu_B[8] = 0$ karena $8 \notin B$
- Nilai keanggotaan 3 pada B, $\mu_B[3] = 1$ karena $3 \in B$ (Irwansyah & Faisal, 2019)

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Misalkan dimiliki himpunan B yang dikaitkan dengan himpunan *fuzzy*, maka secara matematis himpunan *fuzzy* dalam semesta X dapat dinyatakan sebagai himpunan pasangan terurut yang didefinisikan oleh:

$$B = \{(X, \mu_B(x)) | x \in X\}$$

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: Berawan, Cerah, Hujan.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, seperti: 40, 25, 50 dan sebagainya.

Ada beberapa yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

- a. Variabel *Fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, persediaan, curah hujan dan sebagainya.

- b. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu suatu variabel *fuzzy*.

c. Semesta Pembicaraan

Keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilainya berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai pembicaraan semesta ini tidak dibatasi batas atasnya. Contohnya semesta pembicaraan untuk variabel umur: $[0 + \infty)$, dan untuk variabel temperatur: $[0 40]$.

d. *Domain* Himpunan *Fuzzy*

Keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, *domain* merupakan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. 11 Nilai *domain* dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Contoh *domain* himpunan *fuzzy*; banyak = $[35 140]$, Sedikit = $[0 87]$ (Setyawan & Nikicha, 2020).

2.7 Fungsi Keanggotaan

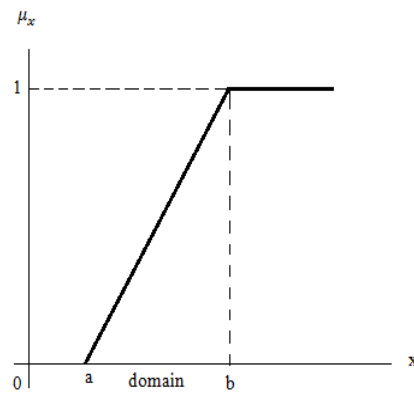
Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Fungsi keanggotaan *fuzzy* direpresentasikan oleh sebuah kurva yang bersifat kontinyu. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Setyawan & Nikicha, 2020). Beberapa fungsi yang dapat digunakan yaitu:

2.7.1 Representasi *Linear*

Pada Representasi *Linear*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear, yaitu:

1. Representasi *Linear* Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Setyawan & Nikicha, 2020).

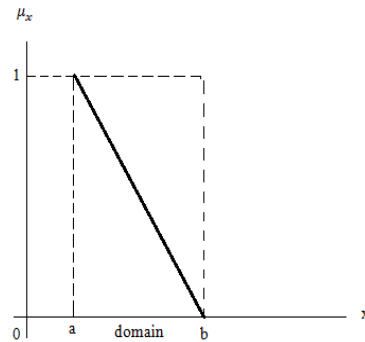


Gambar 2.1 Grafik representasi linear naik

$$\text{fungsi keanggotaan: } \mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x < p \\ \frac{x-p}{q-p} & ; p \leq x \leq q \\ 1 & ; x > q \end{cases} \quad (2.1)$$

2. Representasi *Linear Turun*

Penurunan nilai dimulai dari nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, bergerak menurun ke nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Setyawan & Nikicha, 2020).

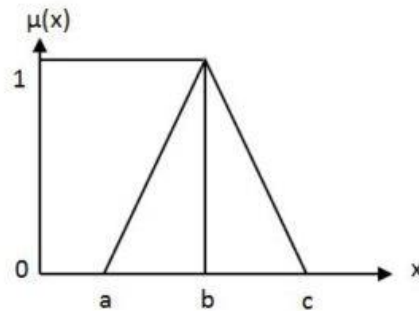


Gambar 2.2 Grafik representasi linear turun

$$\text{fungsi keanggotaan: } \mu(x) = \begin{cases} 1 & ; x < p \\ \frac{q-x}{q-p} & ; p \leq x \leq q \\ 0 & ; x > q \end{cases} \quad (2.2)$$

2.7.2 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan *fuzzy* ini merupakan gabungan dari fungsi keanggotaan linear naik dan fungsi keanggotaan *linear* turun (Setyawan & Nikicha, 2020).



Gambar 2.3 Grafik representasi kurva segitiga

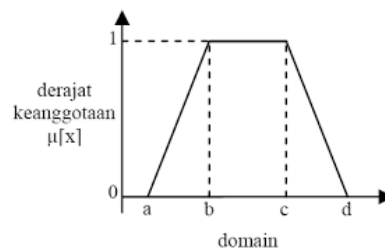
$$\text{fungsi keanggotaan: } \mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x < p \\ \frac{q-x}{q-a} & ; p \leq x \leq q \\ \frac{r-x}{r-q} & ; q \leq x \leq r \\ 0 & \text{arau } x > r \end{cases} \quad (2.3)$$

Dimana:

- p = nilai *domain* terkecil yang memiliki derajat keanggotaan nol
- q = nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan satu
- r = nilai *domain* terbesar yang memiliki derajat keanggotaan nol

2.7.3 Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium memiliki bentuk seperti segitiga, dimana terdapat titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Irwansyah & Faisal, 2019).



Gambar 2.4 Grafik representasi kurva trapesium

$$\text{fungsi keanggotaan: } \mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq p \text{ atau } x \geq s \\ \frac{(x-p)}{(q-p)} & ; p \leq x \leq q \\ 1, & ; q \leq x \leq r \\ \frac{(s-x)}{(s-r)} & \end{cases} \quad (2.4)$$

Dimana :

p = nilai *domain* terkecil yang memiliki derajat keanggotaan nol

q = nilai *domain* terkecil yang memiliki derajat keanggotaan satu

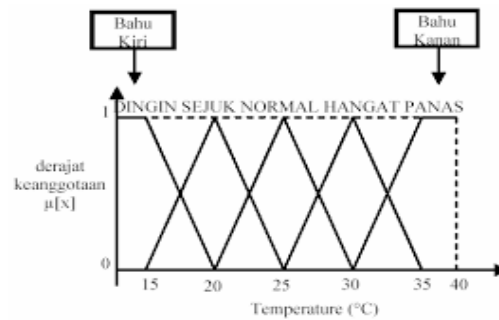
r = nilai *domain* terbesar yang memiliki derajat keanggotaan satu

s = nilai *domain* terbesar yang memiliki derajat keanggotaan nol

x = nilai *Input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy*

2.7.4 Representasi *Linear Bahu*

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang dipresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (Irwansyah & Faisal, 2019).



Gambar 2.5 Grafik representasi kurva bahu

$$\text{fungsi keanggotaan: } \mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq p \text{ atau } x \geq s \\ \frac{(x-p)}{(q-p)} & ; p \leq x \leq q \\ 1, & ; q \leq x \leq r \\ \frac{(s-x)}{(s-r)} & \end{cases} \quad (2.5)$$

Dimana:

p = nilai *domain* terkecil yang memiliki derajat keanggotaan satu

q = nilai *domain* terkecil yang memiliki derajat keanggotaan satu

r = nilai *domain* terbesar yang memiliki derajat keanggotaan satu

s = nilai *domain* terbesar yang memiliki derajat keanggotaan nol

x = nilai *Input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy*

2.8 Operasi Logika *Fuzzy*

Operasi logika *fuzzy* adalah operasi yang mengkombinasikan serta memodifikasi 2 atau lebih himpunan *fuzzy*. nilai keanggotaan baru hasil operasi dua himpunan disebut *firing strength* atau α predikat. Terdapat 3 operasi dasar himpunan *fuzzy* (Setyawan & Nikicha, 2020).

2.8.1 Operator *OR* (*Union*)

Operator ini berhubungan dengan operasi *union* (gabungan) pada himpunan. Predikat sebagai hasil operasi dengan operator *OR* diperoleh dengan mengambil nilai anggota terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan (Setyawan & Nikicha, 2020).

$$\mu(P \cup Q)(x) = \max\{\mu P(x), \mu Q(x)\} \quad (2.6)$$

2.8.2 Operator *AND* (*intersection*)

Operator ini berhubungan dengan operasi *intersection* (irisan) pada himpunan. Predikat sebagai hasil operasi dengan operator *AND* diperoleh dengan mengambil nilai anggota terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan (Setyawan & Nikicha, 2020).

$$\mu(P \cap Q)(x) = \min\{\mu P(x), \mu Q(x)\} \quad (2.7)$$

2.8.3 Operator *NOT* (*Complement*)

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. Predikat sebagai hasil operasi dengan operator *NOT* diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari satu (Setyawan & Nikicha, 2020).

$$\mu A^c(x) = 1 - \mu A(x) \quad (2.8)$$

2.9 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi (Sujarwata, 2014).

Fungsi implikasi adalah:

$$\text{Jika } x \text{ adalah } P \text{ maka } y \text{ adalah } Q \quad (2.9)$$

Dengan x dan y adalah variabel linguistik, P dan Q adalah predikat-predikat *fuzzy* yang dikaitkan dengan himpunan-himpunan *fuzzy* dan alam semesta X dan Y berturut-turut. Proposisi yang mengikuti kata “jika” disebut sebagai enteseden, sedangkan proposisi yang mengikuti kata “maka” disebut sebagai konsekuen.

2.9 Sistem Inferensi Fuzzy

salah satu aplikasi logika *fuzzy* yang telah berkembang adalah sistem inferensi *fuzzy* atau (*Fuzzy Inference System*). *Fuzzy Inference System* (FIS) yaitu sistem komputasi yang bekerja atas dasar prinsip penalaran *fuzzy*. Misalnya penentuan produksi barang, sistem pendukung keputusan, sistem klasifikasi data, dan sebagainya.

Sistem ini berfungsi untuk mengambil keputusan melalui proses tertentu dengan menggunakan aturan inferensi berdasarkan logika *fuzzy*. Sistem inferensi memiliki 4 tahapan, yaitu:

1. *Fuzzyfikasi*

Fuzzifikasi adalah suatu proses pengubahan nilai tegas yang ada ke dalam fungsi keanggotaan

2. Penalaran logika *Fuzzy* (*Fuzzy Logic Reasoning*)

Proses implikasi dalam menalar nilai masukan guna penentuan nilai keluaran sebagai bentuk pengambilan keputusan.

3. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*), yang terdiri dari dua bagian:

- a) Basis data (*Data Base*), yang memuat fungsi-fungsi keanggotaan dari himpunan-himpunan *fuzzy* yang terkait dengan nilai dari variabel-variabel *linguistic* yang dipakai.

- b) Basis aturan (*Rule Base*), yang memuat aturan-aturan berupa implikasi *fuzzy*.

4. Defuzzyfikasi

Sistem inferensi *fuzzy* itu sendiri terbagi atas tiga, yaitu *fuzzy* Mamdani, *fuzzy* Sugeno dan *fuzzy* Tsukamoto. Metode *fuzzy* Mamdani merupakan tipe FIS *standart* yang umum digunakan. Metode Mamdani memungkinkan kita untuk mendeskripsikan keahlian kita dengan cara yang lebih intuitif dan lebih manusiawi. FIS Mamdani memerlukan beban komputasi yang substansial yang mengakibatkan metode ini kurang berhasil sebab harus menghitung luas daerah di bawah kurva. Oleh karena itu, digunakan alternatif untuk menggunakan FIS *tipe* Metode Sugeno, yang diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno-Kang. (Setyawan & Nikicha, 2020).

Penelitian ini menggunakan *fuzzy* Sugeno dikarenakan Metode *fuzzy* Sugeno efektif dalam komputasi dan bekerja dengan baik dengan optimalisasi. metode *fuzzy* Sugeno juga menjamin kontinuitas permukaan *output* serta lebih cocok untuk analisis secara manual

2.10.1 Fuzzy Sugeno

Fuzzy Sugeno merupakan sistem inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF-THEN* dimana *output* tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Puspita & Yulianti, Jurnal Media Infotama, 1, Februari 2016).

Metode *fuzzy* Sugeno juga disebut dengan sistem TSK. Pada metode ini terdapat dua metode, yaitu:

1. Metode *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk modelnya sebagai berikut:

$$\text{IF } (X_1 \text{ IS } A_1) \cap (X_2 \text{ IS } A_2) \cap (X_3 \text{ IS } A_3) \cap \dots \cap (X_n \text{ IS } A_n) \text{ THEN } z = k \quad (2.10)$$

Dengan A_N adalah himpunan *fuzzy* ke-n sebagai enteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Metode *fuzzy* Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk modelnya sebagai berikut:

$$\text{IF } (X_1 \text{ IS } A_1) \cap (X_2 \text{ IS } A_2) \cap (X_3 \text{ IS } A_3) \cap \dots \cap (X_n \text{ IS } A_n) \text{ THEN } z = p_1 * X_1 + \dots + p_N * X_N + q \quad (2.11)$$

A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai enteseden, dan P_1 adalah suatu konstanta ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen

Untuk mendapatkan *output* (hasil) pada metode Sugeno, maka terdapat langkah tahapan sebagai berikut:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Menentukan semua variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan. Untuk masing-masing variabel *Input*, tentukan suatu fungsi *fuzzifikasi* yang sesuai. Pada tahapan ini variabel input ditransfer ke dalam himpunan *fuzzy* untuk dapat digunakan dalam perhitungan kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Dengan demikian tahap ini mengambil nilai-nilai tegas dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *fuzzy* yang sesuai.

Pada tahapan ini pula akan ditentukan semesta pembicara dari variabel sehingga membentuk suatu himpunan *fuzzy*. Misalnya pada penelitian ini, salah satu variabel *input* yaitu persediaan awal dengan himpunan *fuzzy* nya yaitu Sedikit dan banyak. Untuk lebih jelasnya akan dijabarkan pada bab pembahasan.

2. Pembentukan Aturan Dasar *Fuzzy*

Menyusun basis aturan, yaitu aturan-aturan berupa implikasi-implikasi *fuzzy* yang menyatakan relasi antara variabel *Input* dengan variabel *output* (Ridwan, Tesis, 2016).

Bentuk umumnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Jika } X \text{ adalah } P \text{ dan } Y \text{ adalah } Q, \text{ maka } Z = f(x,y) \quad (2.12)$$

Dengan x , y dan z adalah variabel linguistik, A dan B adalah himpunan *fuzzy* ke-1 untuk x , y dan $f(x,y)$ adalah fungsi adalah fungsi matematik. Banyaknya

aturan ditentukan oleh banyaknya nilai linguistik untuk masing-masing variabel *Input* (Setyawan & Nikicha, 2020).

Basis aturan *fuzzy* (*fuzzy rule based*) adalah aturan *fuzzy* yang secara bersama-sama (simultan) membangun sebuah sistem, dengan bagian antesedennya mempunyai variabel-variabel yang sama, dan konsekuen juga mempunyai variabel yang sama.

- $FR^1 : \bar{x} \text{ is } \bar{A}^1 \rightarrow y \text{ is } \bar{B}^1$
- $FR^2 : \bar{x} \text{ is } \bar{A}^2 \rightarrow y \text{ is } \bar{B}^2$
- $FR^3 : \bar{x} \text{ is } \bar{A}^3 \rightarrow y \text{ is } \bar{B}^3$

kemudian inferensi *fuzzy* akan mencari/ menemukan suatu kesimpulan (*output*) berdasarkan data/fakta yang diberikan *input* atau Rule based dari variabel *input* dan *output* beserta himpunan *fuzzy* nya.

Secara umum fungsi implikasi yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

- a. Min (*minimum*) fungsi ini akan memotong *output* himpunan *fuzzy*
- b. Dot (*product*) fungsi ini akan menskala *output* himpunan *fuzzy*

Komponen utama dalam sistem berbasis aturan *fuzzy* terdiri dari 3 yaitu:

1. *Fuzzification* mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk *fuzzy*
2. *Input*, berupa nilai linguistic yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu
3. *Inference* melakukan penalaran menggunakan *fuzzy input* dan *fuzzy rules* yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy output*
4. *Defuzzification* mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan (Suyanto, 2007)

3. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy* adalah metode *Min* (Minimum). Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai minimum aturan, kemudian menggunakan nilai tersebut untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator *or* (*union*). Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu *max*, *additive* dan *probabilistik OR* (*probor*).

a. Metode Max (maximum). Secara umum dapat dituliskan:

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimal aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator *or* (gabungan).

b. Metode *additive* (*Sum*)'

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

c. Metode Probabilistik *OR* (*Probor*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*.

Penegasan

Masukan dari proses penegasan adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan *real* yang tegas. Apabila komposisi aturan menggunakan metode Sugeno maka *defuzzifikasi* (Z^*) dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata terpusatnya.

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} ; \quad i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (2.14)$$

Dengan:

α_i = nilai keluaran pada aturan ke- i

Z_i = derajat keanggotaan nilai keluaran pada aturan ke- i

n = banyaknya aturan yang digunakan

2.10.2 Fuzzy Mamdani

Metode mamdani sering dikenal dengan metode *Min-Max*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk metode ini, pada setiap aturan yang berbentuk implikasi (sebab-akibat) anteseden yang berbentuk konjungsi (*and*) mempunyai nilai keanggotaan berbentuk minimum (*min*), sedangkan koonsekuen gabungannya berbentuk maksimum (*max*), karena himpunan aturan-aturannya berisi independen (tidak saling berhubungan). Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*
2. Aplikasi Fungsi Implikasi
3. Komposisi Aturan
4. Penegasan (*Fuzifikasi*)

Ada beberapa metode *defuzzifikasi* pada komposisi aturan Mamdani, antara lain:

- a) Metode *Centroid (Composite Moment)*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (Z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

Untuk variabel kontinu

$$Z^* = \frac{\int_a^b z\mu(z)dz}{\int_a^b \mu(z)dz} \quad (2.15)$$

Untuk Variabel diskret

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N zi\mu (zi)}{\sum_{i=1}^N \mu (zi)} \quad (2.16)$$

Dengan :

Z^* = titik pusat daerah *fuzzy*

$\mu(z_i)$ = derajat keanggotaan z_i

2.10.2 Fuzzy Tsukamoto

Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot

Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat” atau implikasi “*Input-Output*” dimana antara enteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. kemudian, untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzzifikasi*) yang disebut Metode rata-rata terpusat atau Metode *defuzzifikasi* rata-rata terpusat.

Ada empat tahapan untuk mendapatkan *output* (keluaran), yaitu:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*
2. Aplikasi fungsi implikasi

Menyusun basis aturan yaitu aturan-aturan berupa implikasi-implikasi *fuzzy* yang menyatakan relasi antara variabel *input* dengan variabel *output*.

3. Komposisi aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy* yaitu:

- a. Metode *Min* (*minimum*)

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai minimum aturan, kemudian menggunakan nilai

tersebut untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator *OR* (gabungan).

Secara umum dapat dituliskan:

4. Penegasan

Defuzzifikasi (Z^*) dilakukan dengan cara mencari nilai rata-rata terpusatnya.

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} ; i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (2.17)$$

Dengan:

α_i = nilai keluaran pada aturan ke- i

Z_i = derajat keanggotaan nilai keluaran pada aturan ke- i

n = banyaknya aturan yang digunakan

2.11 Ketepatan Metode

Pada peramalan, ketepatan penelitian dianggap sebagai kriteria penting untuk mengetahui seberapa jauh metode berfungsi dalam memproduksi data yang telah diketahui dan dikelola. Pada penelitian ini, untuk mengetahui ketepatan metode menggunakan MPE (*Mean Percentage Error*).

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n} \times 100 \quad (2.18)$$

Keterangan : \hat{Y}_t = Nilai Prediksi
 Y_t = Nilai Aktual
 N = Jumlah Observasi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perum BULOG kantor wilayah Sumatera Utara Jl. Gatot Subroto No.180, Sei Sikambing C. II, Kec. Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara dan dilaksanakan dalam jangka waktu 10 bulan, yaitu dari bulan April 2020 hingga Februari 2021

3.2 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, karena data persediaan, pemasukan dan pengeluaran yang diperoleh berupa data kuantitatif. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data Kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung sebagai variabel angka atau bilangan. (Sugiyono, 2010) Dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari dokumen (catatan) Perum BULOG Sumatera Utara.

Penelitian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif lebih memusatkan perhatian pada beberapa gejala yang mempunyai karakteristik tertentu di dalam kehidupan manusia, yaitu variabel. Dalam pendekatan kuantitatif, hakikat hubungan di antara variabel-variabel selanjutnya akan dianalisis dengan alat uji statistic serta menggunakan teori yang objektif. Metode penelitian kuantitatif menggunakan penentu ukuran jumlah responden atau sampel dengan menggunakan persentase, rumus atau tabel populasi-sampel sebagai penerapan prinsip terwakilkan. Analisis yang digunakan dalam penelitian kuantitatif dilakukan setelah data terkumpul, dengan perhitungan angka-angka atau analisis statistik. (Jaya, 2020)

Menurut Emzir (2009:28), pendekatan kuantitatif adalah satu pendekatan yang secara primer menggunakan paradigma postpositivist dalam mengembangkan ilmu pengetahuan (seperti pemikiran tentang sebab akibat, reduksi kepada variabel, hipotesis dan pertanyaan spesifik menggunakan pengukuran dan

observasi serta pengujian teori), menggunakan strategi penelitian seperti eksperimen dan survei yang memerlukan data statistik. Sehingga dalam penelitian kuantitatif, sesuai dengan namanya banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya (Arikunto: 2006).

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena menggunakan variabel untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antar variabel yang lainnya dengan perhitungan analisis yang sudah terstruktur menurut teori yang ada.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat 4 variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Variabel *Input*

Ada 3 variabel *Input* yang digunakan dalam penelitian ini untuk merencanakan persediaan beras saat pandemi Covid-19 yaitu:

1. Variabel Persediaan awal (w)

Variabel ini merupakan variabel yang diambil dari persediaan di akhir bulan untuk menjadi persediaan di awal bulan dengan satuan kilogram yang diubah menjadi satuan ton. Variabel persediaan awal ini memiliki 2 variabel linguistik yaitu sedikit dan banyak.

2. Variabel Pemasukan (x)

Variabel ini merupakan variabel yang diambil dari pemasukan beras yang diambil dari bulan Januari sampai bulan Agustus 2020 dengan satuan kilogram yang diubah menjadi satuan ton. Variabel pemasukan memiliki 2 variabel linguistik yaitu berkurang dan bertambah.

3. Variabel Pengeluaran (y)

Variabel ini merupakan variabel yang diambil dari pengeluaran beras yang diambil dari bulan Januari 2020 sampai bulan Agustus 2020 dengan satuan kg yang diubah menjadi satuan ton. Variabel pemasukan memiliki 2 variabel linguistik yaitu berkurang dan bertambah

b. Variabel *Output* (z)

Ada 1 variabel *output* yang menjadi variabel hasil dari penelitian yaitu variabel persediaan akhir yang diambil dari bulan Januari 2020 sampai bulan Agustus 2020 dalam satuan kilogram yang diubah menjadi satuan ton. ini berupa konstanta. Variabel akhir ini berupa konstanta dan memiliki 2 variabel linguistik yaitu sedikit dan banyak.

3.4 Prosedur Analisis data

Adapun prosedur analisis data pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder yang diambil langsung dari Perum BULOG Sumatera Utara setelah mendapat surat balasan izin riset. Adapun data yang diambil adalah data jumlah persediaan awal beras, data jumlah pemasukan beras, data jumlah pengeluaran beras dan data persediaan akhir beras selama periode Januari 2020 sampai Agustus 2020.

2. Pengolahan Data

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Dalam penelitian ini Pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicara yang kemudian dapat dibentuk menjadi Himpunan *fuzzy* dengan *interval* $[0,1]$

b. Pembentukan Aturan Dasar *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* yang sudah dimodelkan akan dikombinasi untuk menentukan nilai keanggotaan variabel dengan membuat fungsi implikasi

c. Komposisi Aturan

Berdasarkan hasil fungsi aplikasi tiap aturan, komposisi aturan digunakan dengan mengambil tingkat maksimum dari semua kesimpulan masing-masing.

d. *Defuzzifikasi* (Penegasan)

Mengubah *fuzzy output* menjadi *crisp output* atau nilai Z dalam bentuk tegas menggunakan fungsi keanggotaan sebelumnya.

e. Akurasi Metode

Melakukan perbandingan hasil metode *fuzzy* Sugeno dengan hasil perhitungan Perum BULOG sumatera utara menggunakan metode MAPE dalam bentuk persen.

\

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data persediaan, pemasukan dan pengeluaran beras

Data yang diperoleh merupakan data olahan dari Perusahaan Umum BULOG kantor Devisi Regional Sumatera Utara. Dimana data tersebut merupakan data pemasukan, pengeluaran dan persediaan yang merupakan data laporan dari bulan Januari 2020 sampai bulan Oktober 2020. Data tersebut dapat dilihat dari Tabel 3.1

Tabel 4.1 Data Pemasukan, pengeluaran dan persediaan beras periode bulan Januari sampai dengan Agustus 2020 dengan satuan Ton

Bulan	Persediaan Awal (w)	Pemasukan (x)	Pengeluaran (y)	Persediaan Akhir (z)
Januari	44.711	2.020	3.791	42.941
Februari	42.941	1.742	4.400	40.283
Maret	40.283	1.994	4.720	37.558
April	37.558	3.557	9.086	32.029
Mei	32.029	1.476	4.530	28.975
Juni	28.975	2.816	6.584	25.207
Juli	25.207	884	1.853	24.238
Agustus	24.238	3.219	6.825	20.632

Dari tabel yang tersedia terlihat data yang diwarnai merah merupakan data tertinggi dari masing-masing variabel, sementara yang diwarnai kuning merupakan data terendah dari masing-masing variabel untuk mempermudah peneliti dalam tahap pengolahan data selanjutnya.

Jika dilihat pada tabel bahwa sebelum masuk nya pandemi covid-19, persediaan masih aman dan banyak yaitu seperti di bulan Januari persediaan awal beras sebesar 44.711 ton namun dari data yang diperoleh setelah masuknya wabah covid-19 data menunjukkan bahwa tiap bulan persediaan beras semakin sedikit karena ketidak stabilan pada pemasukan dan pengeluarannya selama pandemi covid-19.

Logika *fuzzy* digunakan untuk mengubah *input* yang berupa persediaan awal, pemasukan dan pengeluaran beras sehingga menjadi *output* yang nantinya berupa persediaan akhir beras pada Perum BULOG Sumatera Utara. Untuk itu digunakan *Fuzzy Inferensi System* dengan metode Sugeno Orde-Nol.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicaraan dilanjutkan dengan membentuk himpunan *fuzzy*. Dalam kasus ini, terdapat 4 variabel, yaitu variabel *Input*, variabel persediaan awal, variabel pemasukan (X) dan variabel pengeluaran (Y) dan 1 variabel *output*, yaitu variabel persediaan akhir (Z).

1. Persediaan awal terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK
2. Pemasukan terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK
3. Pengeluaran terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK
4. Persediaan Akhir terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH

Dari data yang sudah diurutkan, maka diperoleh seperti tabel 3.2 berikut

Tabel 4.2 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicara

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicara	Keterangan
<i>Input</i>	Persediaan Awal	24.238 - 44.711	Jumlah persediaan awal beras per bulan (ton)
	Pemasukan	884 - 3.557	Jumlah pemasukan beras per bulan (ton)
	Pengeluaran	1.853 - 9.086	Jumlah pengeluaran beras per bulan (ton)
<i>Output</i>	Persediaan Akhir	20.632 - 42.942	Jumlah persediaan akhir beras per bulan (ton)

Tabel 4.3 Himpunan *fuzzy*

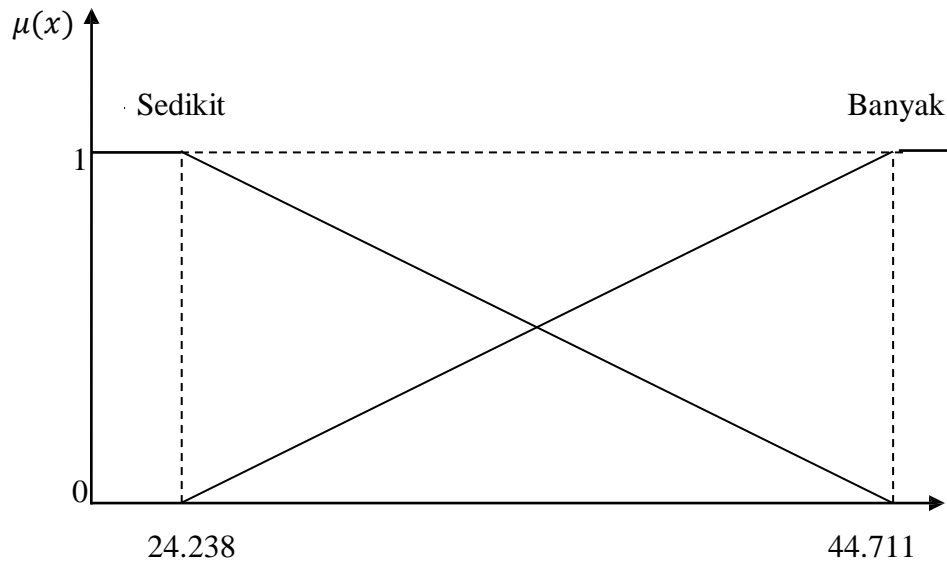
Fungsi	Variabel	Nama Himpunan <i>Fuzzy</i>	Semesta Pembicara	Domain
<i>Input</i>	Persediaan Awal	SEDIKIT	0 – 44.711	0 - 24.238
		BANYAK		24.238 – 44. 711
	Pemasukan	BERKURANG	0 – 3.557	0 – 884
		BERTAMBAH		884 – 3.557
	Pengeluaran	BERKURANG	0 – 9.086	0 – 1.853
		BERTAMBAH		1.853 – 9.086
<i>Output</i>	Persediaan Akhir	SEDIKIT	0 – 42.942	0 – 20.632
		BANYAK		20.632 – 42.942

Pada variabel persediaan awal semesta pembicara yaitu dari 0 – 44.711 dengan domain 0 – 24.238 (data terendah dari persediaan awal) kemudian 24.238 – 44.711 (data tertinggi dari persediaan awal) begitu juga dengan semesta pembicara pada variabel pemasukan, pengeluaran dan persediaan akhir.

Himpunan *fuzzy* beserta nilai keanggotaan dari setiap variabel *input* dan *output* dapat direpresentasikan sebagai berikut:

1. Variabel Persediaan Awal (w)

Variabel Persediaan Awal terdiri dari 2 himpunan *Fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari data Persediaan awal maksimum dan minimum Januari 2020 sampai dengan Agustus 2020, maka Fungsi keanggotaan produksi dapat dipresentasikan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Himpunan *Fuzzy* Turun dan Naik dari Variabel Persediaan Awal

Fungsi keanggotaan:

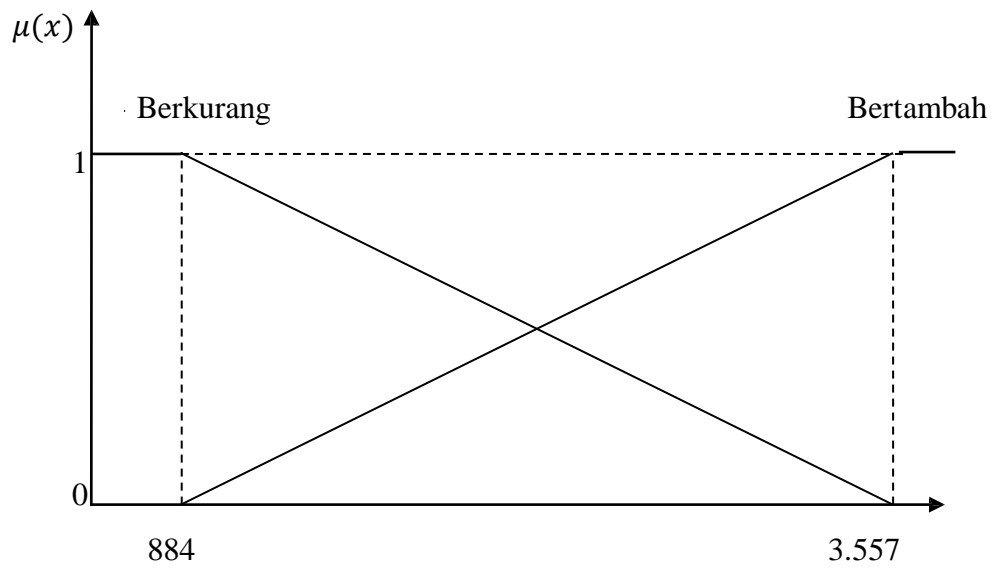
Berdasarkan Rumus (2.1) dan (2.2), dari jumlah data persediaan awal terkecil dan terbesar dari Januari sampai Agustus 2020, maka fungsi keanggotaan berdasarkan representasi naik dan turun sebagai berikut:

$$\mu_{SEDIKIT}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 24.238 \\ \frac{44.711 - x}{44.711 - 24.238} & ; 24.238 \leq x \leq 44.711 \\ 0 & ; x \geq 44.711 \end{cases}$$

$$\mu_{BANYAK}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 24.238 \\ \frac{x - 24.238}{44.711 - 24.238} & ; 24.238 \leq x \leq 44.711 \\ 1 & ; x \geq 44.711 \end{cases}$$

2. Variabel Pemasukan

Variabel pemasukan terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Berdasarkan dari data Pemasukan maksimum dan minimum Januari 2020 sampai dengan Agustus 2020, maka Fungsi keanggotaan produksi dapat dipresentasikan pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Himpunan *Fuzzy* Turun dan Naik dari Variabel Pemasukan

Fungsi keanggotaan:

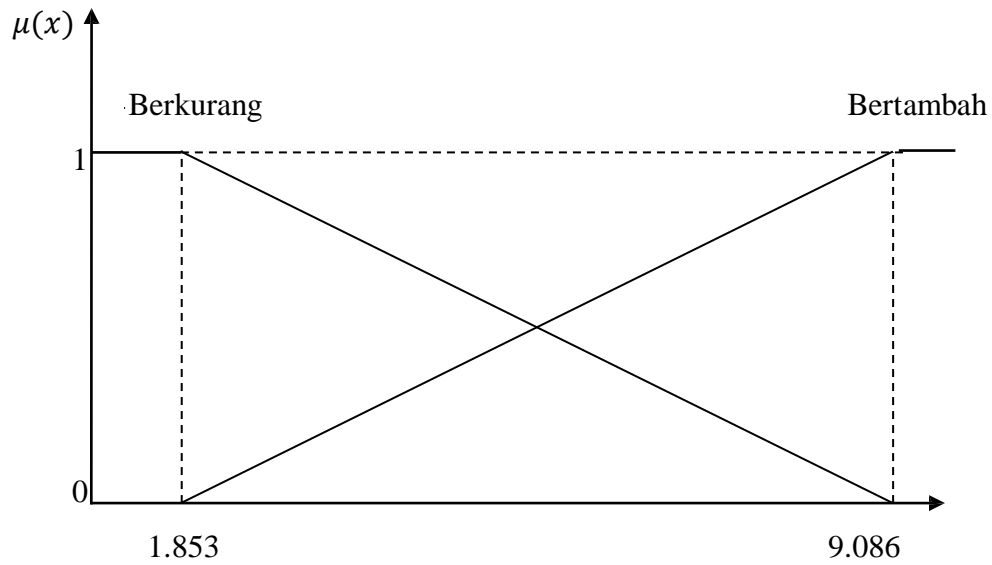
Berdasarkan Rumus (2.1) dan (2.2), dari jumlah data pemasukan terkecil dan terbesar dari Januari sampai Agustus 2020, maka fungsi keanggotaan berdasarkan representasi naik dan turun sebagai berikut:

$$\mu_{BERKURANG}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 884 \\ \frac{3.557-x}{3.557-884} & ; 884 \leq x \leq 3.557 \\ 0 & ; x \geq 3.557 \end{cases}$$

$$\mu_{BERTAMBAH}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 884 \\ \frac{x-884}{3.557-884} & ; 884 \leq x \leq 3.557 \\ 1 & ; x \geq 3.557 \end{cases}$$

3. Variabel Pengeluaran

Variabel pengeluaran terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Berdasarkan dari data Pemasukan maksimum dan minimum Januari 2020 sampai dengan Agustus 2020, maka Fungsi keanggotaan produksi dapat dipresentasikan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Himpunan *Fuzzy* Turun dan Naik dari Variabel Pengeluaran

Fungsi keanggotaan:

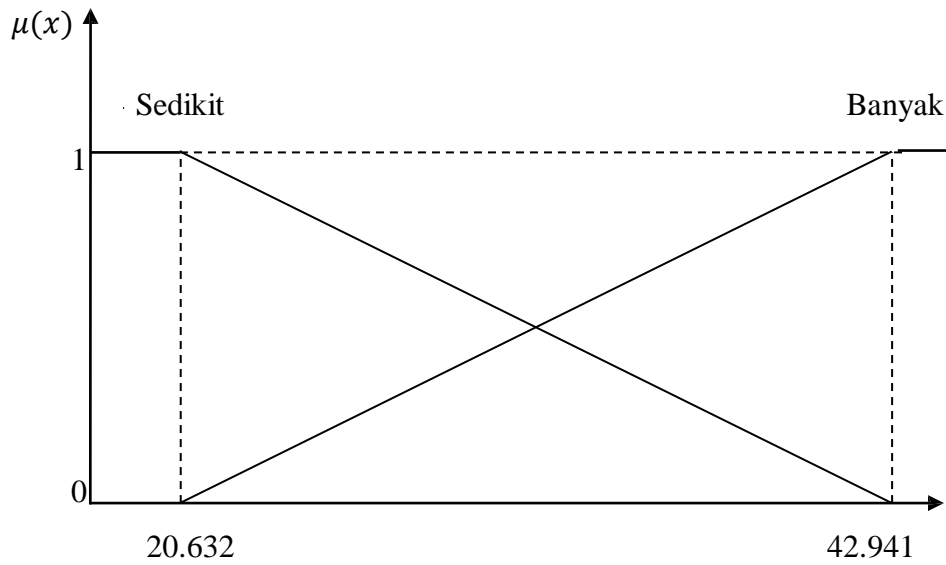
Berdasarkan Rumus (2.1) dan (2.2), dari jumlah data pengeluaran terkecil dan terbesar dari Januari sampai Agustus 2020, maka fungsi keanggotaan berdasarkan representasi naik dan turun sebagai berikut:

$$\mu_{BERKURANG}\{x\} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 1.853 \\ \frac{9.086 - x}{9.086 - 1.853} & ; 1.853 \leq x \leq 9.086 \\ 0 & ; x \geq 9.086 \end{cases}$$

$$\mu_{BERTAMBAH}\{x\} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 1.853 \\ \frac{x - 1.853}{9.086 - 1.853} & ; 1.853 \leq x \leq 9.086 \\ 1 & ; x \geq 9.086 \end{cases}$$

4. Variabel Persediaan Akhir

Variabel Persediaan Awal terdiri dari 2 himpunan *Fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari data Persediaan awal maksimum dan minimum Januari 2020 sampai dengan Agustus 2020, maka Fungsi keanggotaan produksi dapat dipresentasikan pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan Himpunan *Fuzzy* Turun dan Naik dari Variabel Persediaan akhir

Fungsi keanggotaan:

Berdasarkan Rumus (2.1) dan (2.2), dari jumlah data persediaan akhir terkecil dan terbesar dari Januari sampai Agustus 2020, maka fungsi keanggotaan berdasarkan representasi naik dan turun sebagai berikut:

$$\mu_{\text{sedikit}\{x\}} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 20.632 \\ \frac{42.941 - x}{42.941 - 20.631} & ; 20.632 \leq x \leq 42.941 \\ 0 & ; x \geq 42.941 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Banyak}\{x\}} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 20.632 \\ \frac{x - 20.631}{42.941 - 20.631} & ; 20.632 \leq x \leq 42.941 \\ 1 & ; x \geq 42.941 \end{cases}$$

4.2.2 Pembentukan Aturan Dasar *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* yang sudah dimodelkan akan dikombinasikan untuk menentukan nilai keanggotaan dari setiap variabel, setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka harus dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Berdasarkan penalaran logika *fuzzy*, diperoleh variabel linguistik pada penelitian ini sebanyak 8 aturan implikasi dengan contoh pada (R1) jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah dan pengeluaran bertambah maka persediaan akhir

adalah banyak. Untuk lebih jelas penentuan aturan himpunan *fuzzy* dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil dari aturan yang terbentuk pada inferensi *fuzzy*

Aturan	Persediaan Awal	Pemasukan	Pengeluaran	Fungsi implikasi	Persediaan Akhir
R1	Banyak	Bertambah	Betambah	Maka	Banyak
R2	Banyak	Bertambah	Berkurang	Maka	Banyak
R3	Banyak	Berkurang	Bertambah	Maka	Sedikit
R4	Banyak	Berkurang	Berkurang	Maka	Banyak
R5	Sedikit	Bertambah	Bertambah	Maka	Sedikit
R6	Sedikit	Bertambah	Berkurang	Maka	Banyak
R7	Sedikit	Berkurang	Bertambah	Maka	Sedikit
R8	Sedikit	Berkurang	Berkurang	Maka	Sedikit

Setelah diketahui aturan *fuzzy* fungsi implikasinya selanjutnya akan dicari bentuk persediaan akhir dengan menggunakan rumus persamaan metode sugeno Orde Nol sebagai berikut

$$\text{IF } (X_1 \text{ IS } A_1) \cap (X_2 \text{ IS } A_2) \cap (X_3 \text{ IS } A_3) \cap \dots \cap (X_n \text{ IS } A_n) \text{ THEN } z = k$$

Keterangan:

$$Z = \begin{cases} \text{Sedikit}, & k \leq 20.632 \\ \text{Banyak}, & k \geq 42.941 \end{cases}$$

Pada penelitian ini, fungsi implikasi yang akan digunakan adalah fungsi minimum, yaitu dinyatakan dalam rumus persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_i &= \mu_{Ai}(x) \cap \mu_{Bi}(X) \\ &= \min\{\mu_{Ai}(X), \mu_{Bi}(X)\} \end{aligned}$$

Maka dapat diperhitungkan sebagai berikut:

- Jika diketahui pada bulan Januari 2020 persediaan awal (v) sebesar 44.711 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawlSedikit}[44.711] = \frac{44.711 - 44.711}{44.711 - 24238} = 0$$

$$\mu_{Perwlbanyak}[44.711] = \frac{44.711 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 1$$

Jika diketahui pada bulan Januari 2020 pemasukan (w) sebesar 2.020 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{3.557 - 2.020}{3557 - 884} = 0,575$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{2.020 - 884}{3557 - 884} = 0,424$$

Jika diketahui pada bulan Januari 2020 pengeluaran (y) sebesar 3.791 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 3791}{9.086 - 1.853} = 0,732$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{3.791 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,267$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (1, 0,424, 0,267) \\ &= 0,267\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (1, 0,424, 0,732) \\ &= 0,424\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (1, 0,575, 0,267) \\ &= 0,267\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (1, 0,575, 0,732) \\ &= 0,575\end{aligned}$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0, 0,424, 0,267) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0, 0,424, 0,732) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0, 0,575, 0,267) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0, 0,575, 0,732) \\ &= 0\end{aligned}$$

4.2.3 Komposisi Aturan

Berdasarkan hasil fungsi aplikasi tiap aturan, komposisi aturan digunakan dengan mengambil tingkat maksimum dari semua kesimpulan masing-masing aturan. sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Januari 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = $\max(0,267)$
2. Banyak = $\max(0,575)$

4.2.4 Defuzzifikasi (Penegasan)

Metode yang digunakan adalah pada proses *output* berupa bilangan *crisp*. Pada metode sugeno penegasan menggunakan perhitungan terbobot (*Weighted Average*).

$$\begin{aligned}
 Z^* &= \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} \\
 &= \frac{0,267 (20.632) + 0,575 (42.941)}{0,27 + 0,575} \\
 &= 34.833,06
 \end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Februari 2020 persediaan awal (v) sebesar 42.941 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawlSedikit}[44.711] = \frac{44.711 - 42.941}{44.711 - 24.238} = 0,216$$

$$\mu_{Perwlbanyak}[44.711] = \frac{42.941 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,913$$

Jika diketahui pada bulan Februari 2020 pemasukan (w) sebesar 1.742 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{3.557 - 1.742}{3557 - 884} = 0,679$$

$$\mu_{Pembertambah}[2.020] = \frac{1.742 - 884}{3557 - 884} = 0,320$$

Jika diketahui pada bulan Februari 2020 pengeluaran (y) sebesar 4.400 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{9.086 - 4.400}{9.086 - 1.853} = 0,647$$

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{4.400 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,352$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,913, 0,320, 0,352) \\ &= 0,320\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,931, 0,320, 0,647) \\ &= 0,320\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,913, 0,679, 0,352) \\ &= 0,352\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,913, 0,679, 0,647)\end{aligned}$$

$$= 0,647$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,086, 0,320, 0,352) \\ &= 0,086\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,086, 0,320, 0,647) \\ &= 0,086\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,086, 0,679, 0,352) \\ &= 0,086\end{aligned}$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,086, 0,679, 0,647) \\ &= 0,086\end{aligned}$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Februari 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = max(0,352)
2. Banyak = max(0,647)

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0,352 (20.632) + 0,647 (42.941)}{0,352 + 0,647} \\
&= 35.845,61
\end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Maret 2020 persediaan awal (v) sebesar 40.283 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawalSedikit[44.711]} = \frac{44.711 - 40.283}{44.711 - 24.238} = 0,216$$

$$\mu_{Perwlbanyak[44.711]} = \frac{40.283 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,783$$

Jika diketahui pada bulan Maret 2020 pemasukan (w) sebesar 1.994 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{3.557 - 1.994}{3557 - 884} = 0,584$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{1.994 - 884}{3557 - 884} = 0,415$$

Jika diketahui pada bulan Maret 2020 pengeluaran (y) sebesar 4.720 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 4.720}{9.086 - 1.853} = 0,603$$

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{4.720 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,396$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}
\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\
&= \min (0,783, 0,415, 0,396) \\
&= 0,396
\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,783, 0,415, 0,603) \\ &= 0,415\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,783, 0,584, 0,396) \\ &= 0,396\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,783, 0,584, 0,603) \\ &= 0,584\end{aligned}$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,216, 0,415, 0,396) \\ &= 0,216\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,216, 0,415, 0,603) \\ &= 0,216\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (0,216, 0,584, 0,396)$$

$$= 0,216$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (0,216, 0,584, 0,603)$$

$$= 0,216$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Maret 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = max(0,396)
2. Banyak = max(0,584)

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i}$$

$$= \frac{0,396 (20.632) + 0,584 (42.941)}{0,396 + 0,584}$$

$$= 33.759,60$$

- Jika diketahui pada bulan April 2020 persediaan awal (v) sebesar 37.558 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawlSedikit}[44.711] = \frac{44.711 - 37.558}{44.711 - 24.238} = 0,349$$

$$\mu_{Perwlbanyak}[44.711] = \frac{37.558 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,650$$

Jika diketahui pada bulan April 2020 pemasukan (w) sebesar 3557 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{3.557 - 3.557}{3.557 - 884} = 0$$

$$\mu_{Pembertambah}[2.020] = \frac{3.557 - 884}{3.557 - 884} = 1$$

Jika diketahui pada bulan April 2020 pengeluaran (y) sebesar 9.086 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{9.086 - 9.086}{9.086 - 1.853} = 0$$

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{9.086 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 1$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,650, 1, 1) \\ &= 0,650\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,650, 1, 0) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,650, 0, 1) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (0,650 , 0, 0)$$

$$= 0$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (0,349, 1, 1)$$

$$= 0,349$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (0,349, 1, 0)$$

$$= 0$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (0,349, 0, 1)$$

$$= 0$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (0,349, 0, 0)$$

$$= 0$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan April 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = max(0,349)
2. Banyak = max(0,650)

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0,349 (20.632) + 0,650 (42.941)}{0,349 + 0,650} \\
&= 35,140,15
\end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Mei 2020 persediaan awal (v) sebesar 32.029 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Persawlsedikit[44.711]} = \frac{44.711 - 32.029}{44.711 - 24.238} = 0,619$$

$$\mu_{Perwlbanyak[44.711]} = \frac{32.029 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,380$$

Jika diketahui pada bulan Mei 2020 pemasukan (w) sebesar 1.476 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{3.557 - 1.476}{3.557 - 884} = 0,776$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{1.476 - 884}{3.557 - 884} = 0,221$$

Jika diketahui pada bulan Mei 2020 pengeluaran (y) sebesar 4.530 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 4.530}{9.086 - 1.853} = 0,629$$

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{4.530 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,370$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}
\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\
&= \min (0,380, 0,221, 0,370)
\end{aligned}$$

$$= 0,221$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,380, 0,221, 0,629) \\ &= 0,221\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,380, 0,776, 0,370) \\ &= 0,370\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,380, 0,776, 0,629) \\ &= 0,380\end{aligned}$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,619, 0,221, 0,370) \\ &= 0,221\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,619, 0,221, 0,629) \\ &= 0,221\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,619, 0,776, 0,370) \\ &= 0,370\end{aligned}$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,619, 0,776, 0,629) \\ &= 0,619\end{aligned}$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Mei 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = max(0,619)
2. Banyak = max(0,380)

$$\begin{aligned}Z^* &= \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} \\ &= \frac{0,619 (20.632) + 0,380 (42.941)}{0,619 + 0,380} \\ &= 29.105,12\end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Juni 2020 persediaan awal (v) sebesar 28.975 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawalSedikit}[44.711] = \frac{44.711 - 28.975}{44.711 - 24.238} = 0,768$$

$$\mu_{Perwlbanyak}[44.711] = \frac{28.975 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,231$$

Jika diketahui pada bulan Juni 2020 pemasukan (w) sebesar 2.816 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang}[2.020] = \frac{3.557 - 2.816}{3.557 - 884} = 0,277$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{2.816 - 884}{3.557 - 884} = 0,722$$

Jika diketahui pada bulan Juni 2020 pengeluaran (y) sebesar 6.584 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 6.584}{9.086 - 1.853} = 0,345$$

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{6.584 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,654$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,231, 0,722, 0,654) \\ &= 0,231\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,231, 0,722, 0,345) \\ &= 0,231\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,231, 0,277, 0,654) \\ &= 0,231\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,231, 0,277, 0,345) \\ &= 0,277\end{aligned}$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,768, 0,722, 0,654) \\ &= 0,654\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,768, 0,722, 0,345) \\ &= 0,345\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,768, 0,277, 0,654) \\ &= 0,277\end{aligned}$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,768, 0,277, 0,345) \\ &= 0,277\end{aligned}$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Juni 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = max(0,654)
2. Banyak = max(0,345)

$$\begin{aligned}
 Z^* &= \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} \\
 &= \frac{0,654 (20.632) + 0,345 (42.941)}{0,654 + 0,345} \\
 &= 28.322,80
 \end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Juli 2020 persediaan awal (v) sebesar 25.207 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawalSedikit[44.711]} = \frac{44.711 - 25.207}{44.711 - 24.238} = 0,952$$

$$\mu_{Perwlbanyak[44.711]} = \frac{25.207 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0,047$$

Jika diketahui pada bulan Juli 2020 pemasukan (w) sebesar 884 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{3.557 - 884}{3.557 - 884} = 1$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{884 - 884}{3.557 - 884} = 0$$

Jika diketahui pada bulan Juli 2020 pengeluaran (y) sebesar 1.853 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 1$$

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{1.853 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\alpha_{predikat1} = \min(\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (0,047,0,0)$$

$$= 0$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,047,0,1) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,047,1,0) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,047,1,1) \\ &= 0,047\end{aligned}$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,952,0,0) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,952,0,1) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0,952, 1, 0) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0,952, 1, 1) \\ &= 0,619\end{aligned}$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Juli 2020 sebagai berikut:

1. Sedikit = $\max(0,952)$
2. Banyak = $\max(0,047)$

$$\begin{aligned}Z^* &= \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} \\ &= \frac{0,952 (20.632) + 0,047 (42.941)}{0,952 + 0,047} \\ &= 21.661,19\end{aligned}$$

- Jika diketahui pada bulan Agustus 2020 persediaan awal (v) sebesar 24.238 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{PersawlSedikit}[44.711] = \frac{44.711 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 1$$

$$\mu_{Perwlbanyak}[44.711] = \frac{24.238 - 24.238}{44.711 - 24.238} = 0$$

Jika diketahui pada bulan Agustus 2020 pemasukan (w) sebesar 3.219 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{3.557 - 3.219}{3.557 - 884} = 0,126$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{3.219 - 884}{3.557 - 884} = 0,873$$

Jika diketahui pada bulan Agustus 2020 pengeluaran (y) sebesar 6.825 (ton) berdasarkan rumus 2.1, maka:

$$\mu_{Pemberkurang[2.020]} = \frac{9.086 - 6.825}{9.086 - 1.853} = 0,312$$

$$\mu_{Pembertambah[2.020]} = \frac{6.825 - 1.853}{9.086 - 1.853} = 0,687$$

Selanjutnya menentukan nilai $\alpha_{predikat}$ untuk masing-masing aturan.

[R1] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat1} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah}) \\ &= \min (0, 0,873, 0,687) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R2] jika persediaan awal banyak, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang}) \\ &= \min (0, 0,873, 0,312) \\ &= 0\end{aligned}$$

[R3] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (0, 0,126, 0,687)$$

$$= 0$$

[R4] jika persediaan awal banyak, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{pers.awalbanyak} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (0, 0,126, 0,312)$$

$$= 0$$

[R5] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (1, 0,873, 0,687)$$

$$= 0,687$$

[R6] jika persediaan awal sedikit, pemasukan bertambah, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir banyak.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pembertambah} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (1, 0,873, 0,312)$$

$$= 0,312$$

[R7] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran bertambah, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengbertambah})$$

$$= \min (1, 0,126, 0,687)$$

$$= 0,126$$

[R8] jika persediaan awal sedikit, pemasukan berkurang, dan pengeluaran berkurang, maka persediaan akhir sedikit.

$$\alpha_{predikat2} = \min (\mu_{persawalsedikit} \cap \mu_{pemberkurang} \cap \mu_{pengberkurang})$$

$$= \min (1, 126, 0,312)$$

$$= 0,312$$

sehingga diperoleh komposisi aturan fungsi max persediaan akhir bulan Agustus 2020 sebagai berikut:

$$3. \text{ Sedikit} = \max(0,687)$$

$$4. \text{ Banyak} = \max(0,312)$$

$$\begin{aligned} Z^* &= \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i Z_i}{\sum_{i=1}^N \alpha_i} \\ &= \frac{0,687 (20.632) + 0,312 (42.941)}{0,687 + 0,312} \\ &= 27.585,18 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Tabel perbandingan hasil persediaan Perum BULOG dengan hasil persediaan menggunakan *fuzzy* Sugeno (Ton)

Bulan	Persediaan Awal	Pemasukan	Pengeluaran	Persediaan Akhir	
				Realisasi	<i>Fuzzy</i> Sugeno
Januari	44.711	2.020	3.791	42.941	34.833,06
Februari	42.941	1.742	4.400	40.283	35.845,61
Maret	40.283	1.994	4.720	37.558	33.759,60
April	37.558	3.557	9.086	32.029	35.140,15
Mei	32.029	1.476	4.530	28.975	29.105,12
Juni	28.975	2.816	6.584	25.207	28.322,80
Juli	25.207	884	1.853	24.238	21.661,19
Agustus	24.238	3.219	6.825	20.632	27.585,18

Berdasarkan Tabel 4.5 terlihat jelas bahwa terdapat perbedaan hasil perhitungan jumlah persediaan akhir beras dari data Perum BULOG dengan menggunakan metode *Fuzzy* Sugeno. Dengan salah satu hasil perbedaan yang terdapat di bulan Januari, dimana pada perhitungan realisasi dari pihak Perum BULOG Sumatera Utara, persediaan akhir diperoleh sebesar 42.941 ton, sedangkan hasil dari metode *fuzzy* Sugeno diperoleh sebesar 34.833,06 ton. Artinya, hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno lebih

kecil daripada hasil dari realisasi perhitungan pihak Perum BULOG Sumatera Utara, Selain itu, di bulan Agustus, hasil perhitungan realisasi Perum BULOG Sumatera Utara sebesar 20.632 sedangkan pada perhitungan metode *fuzzy* Sugeno sebesar 27.585,18 dimana hasil dari metode *fuzzy* Sugeno lebih besar dari pada hasil perhitungan realisasi dari Perum BULOG Sumatera Utara.

Ini menunjukkan bahwa ada ketidaksesuaian antara jumlah pemasukan dan pengeluaran beras di Perum BULOG Sumatera Utara karena dari bulan Januari hingga Agustus 2020 jumlah pengeluaran beras lebih besar dibandingkan jumlah pemasukan beras, yang membuat persediaan akhir beras semakin mengecil. Sehingga sekiranya perusahaan harus lebih memperhatikan faktor pemasukan beras dan faktor pengeluaran beras terutama saat pandemi Covid-19 ini agar tidak menumpuk atau berkurang di gudang sehingga persediaan beras tetap aman dan stabil saat pandemi Covid-19.

4.2.5 Menentukan Nilai MAPE

Pada kenyataannya, tidak ada prediksi yang memiliki tingkat akurasi 100% dimana setiap prediksi pasti mengalami kesalahan. Maka menghitung tingkat kesalahan dalam suatu prediksi dibutuhkan. Semakin kecil nilai kesalahan, akan semakin baik akurasi prediksi tersebut. Maka digunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

$$MAPE = \frac{\sum_i^n \frac{[Y_t - \hat{Y}_t]}{Y_t}}{n} \times 100$$

Keterangan : \hat{Y}_t = Nilai Prediksi
 Y_t = Nilai Aktual
 N = Jumlah Observasi

Nilai MAPE digunakan untuk menganalisis hasil prediksi seperti yang tertera pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Nilai MAPE Untuk Evaluasi Kinerja

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	<i>Reasonable</i>
$MAPE > 50\%$	Rendah

Tabel 4.7 Tabel MAPE

Bulan	Y_t	\hat{Y}_t	$Y_t - \hat{Y}_t$	$ Y_t - \hat{Y}_t $	$ Y_t - \hat{Y}_t /Y_t$
Januari	42.941	34.833,06	8107.94	8107.94	0.188816
Februari	40.283	35.845,61	4437.39	4437.39	0.110155
Maret	37.558	33.759,60	3798.4	3798.4	0.101134
April	32.029	35.140,15	-3111.15	3111.15	0.097135
Mei	28.975	29.105,12	-130.12	130.12	0.004491
Juni	25.207	28.322,80	-3115.8	3115.8	0.123609
Juli	24.238	21.661,19	2576.81	2576.81	0.106313
Agustus	20.632	27.585,18	-6953.18	6953.18	0.337009
Jumlah					1.068662

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{1.068662}{8} \times 100 \\
 &= 0,133583 \times 100 \\
 &= 13,35\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil yang didapat, bahwa nilai MAPE diperoleh sebesar 13,35% dimana sesuai Tabel 4.6 nilai 13% termasuk pada penelitian Baik dan menunjukkan bahwa metode *fuzzy* Sugeno efisien digunakan dalam menentukan persediaan beras.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai sistem inferensi *fuzzy* Sugeno dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penentuan perencanaan jumlah Persediaan beras ini menggunakan tiga variabel *Input* sebagai datanya, yaitu: Persediaan awal, Pemasukan dan Pengeluaran. Untuk mendapatkan hasil dengan menggunakan *fuzzy* Sugeno diperlukan tahap-tahap: (a) Pembentukan Himpunan *Fuzzy*, (b) Pembentukan aturan dasar *fuzzy*. (c) komposisi aturan-aturan dengan metode maximum, (d) *Defuzzifikasi*
2. Perhitungan realisasi bulan Januari dari pihak Perum BULOG Sumatera Utara, persediaan akhir diperoleh sebesar 42.941 ton, sedangkan hasil dari metode *fuzzy* Sugeno diperoleh sebesar 34.833,06 ton. Artinya, hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno lebih kecil daripada hasil dari realisasi perhitungan pihak Perum BULOG Sumatera Utara, Selain itu, di bulan Agustus, hasil perhitungan realisasi Perum BULOG Sumatera Utara sebesar 20.632 sedangkan pada perhitungan metode *fuzzy* Sugeno sebesar 27.585,18 dimana hasil dari metode *fuzzy* Sugeno lebih besar dari pada hasil perhitungan realisasi dari Perum BULOG Sumatera Utara. Dengan persediaan yang lebih optimum ini, Perum BULOG bisa menjaga kestabilan jumlah perediaan beras selama Pandemi Covid-19.
3. Hasil prediksi Persediaan beras dengan metode *fuzzy* Sugeno mendapatkan nilai MAPE sebesar 13%. Sesuai tabel prediksi nilai 13% termasuk pada penelitian Baik dan sangat efisien dalam menentukan persediaan beras.

5.2 Saran

1. Dalam penelitian ini, terdapat 3 variabel *Input* yaitu Persediaan awal, Pemasukan dan Pengeluaran, serta 1 variabel *output* yaitu Persediaan Akhir yang masing-masing memiliki 2 variabel linguistik. Untuk penelitian selanjutnya disarankan memakai lebih dari 3 variabel *Input* dan lebih dari 2 variabel linguistik.

2. Pada penelitian ini, data yang diolah yaitu selama 6 bulan. Pada penelitian selanjutnya disarankan agar data yang digunakan lebih dari 8 bulan
3. Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa hasil dari perhitungan dengan metode *fuzzy* Sugeno dalam menentukan jumlah persediaan beras lebih optimal. Untuk itu sebaiknya pihak Perum BULOG lebih memperhatikan faktor-faktor yang ada, agar persediaan beras dapat terjaga kestabilannya

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta
- Irwansyah, Edi dan Muhammad Faisal. 2019. *Advanced Clustering Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Jaya Mertha. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Anak Hebat Indonesia.
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marsudi. 2010. *Logika & Teori Himpunan*. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB) Press.
- Margana, Riki Ridwan. “Analisis Penetapan Jumlah Produksi Dengan Logika Fuzzy Berdasarkan Metoda Mamdani dan Sugeno.” Tesis Megister, Fskultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Tidak diterbitkan
- Putong. Iskandar. 2010. *Economic Pengantar Mikro dan Makro*. Edisi 4. Bogor: Mitra Wacana Media.
- Puspita, Ema Sastri dan Liza Yuianti. “Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis logika Fuzzy”, 12, (Februari, 2016), hal. 1858-2680.
- Setyawan, Muhammad Yusril dan Mefi Frinkazela Nikica. 2020. *Monogrof Anggaran dengan Metode Fuzzy Logic Sugeno dan Fuzzy Logic Mamdani dan Implementasinya Pada Aplikasi WEB*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwat. 2014. *Buku Ajar Sistem Fuzzy Dan Aplikasinya*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Suyatno. 2007. *Artificial intelligence*. Banduing: Informatika.

<http://bulog.co.id/berita/37/7389/10/4/2020/Waba-Corona,-Bulog:-Stok-Beras-Sumut-Aman-Sampai-Agustus>

<http://www.padk.kemkes.go.id/article/read/2020/04/23/21/hindari-lansia-dari-covid-19.html>

<https://id.wikipedia.org/wiki/Beras>

[https://id.wikipedia.org/wiki/Pandemi#Definisi dan fase](https://id.wikipedia.org/wiki/Pandemi#Definisi_dan_fase)

<https://id.wikipedia.org/wiki/Wabah>

LAMPIRAN I

Data persediaan awal, pemasukan, pengeluaran dan persediaan akhir beras di perum BULOG dari bulan Januari 2021 – Agustus 2021

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Januari 2020

Satuan : Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	44.711.244,82	45.668,68	44.756.913,50	-	-	44.756.913,50
II	PEMASUKAN	2.019.672,00	-	2.019.672,00	-	-	2.019.672,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	11.922,00	-	11.922,00	-	-	-
6	Hasil Rebagging	-	-	-	-	-	-

				-	-	-	-
7	Hasil Mixing	269.000,00	-	269.000,00	-	-	-
8	Penggantian Susut Reproses	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	525.000,00	-	525.000,00	-	-	-
10	Move Regional In	1.213.750,00	-	1.213.750,00	-	-	-
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-

				-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reproses	-	-	-	-	-	-
	h. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	46.730.916,82	45.668,68	46.776.585,50	-	-	46.776.585,50
IV	PENGELUARAN	3.790.260,50	-	3.790.260,50	-	-	3.790.260,50
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	1.957.217,00	-	1.957.217,00			1.957.217,00

	- Bencana Alam	20.000,00	-	20.000,00			20.000,00
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	818,50	-	818,50	-	-	818,50
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	6.264,00	-	6.264,00	-	-	6.264,00

	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	-	-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	11.961,00	-	11.961,00	-	-	11.961,00
6	Rebagging	-	-	-	-	-	-
7	Mixxing	-	-	-	-	-	-
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	-	-	-	-	-	-
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-

12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	42.940.656,32	45.668,68	42.986.325,00	-	-	42.986.325,00

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Pebruari 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	42.940.656,32	45.668,68	42.986.325,00	-	-	42.986.325,00
II	PEMASUKAN	1.742.222,00	-	1.742.222,00	-	-	1.742.222,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	994.572,00	-	994.572,00	-	-	994.572,00
6	Hasil Rebagging	-	-	-	-	-	-
7	Hasil Mixing	100.000,00	-	100.000,00	-	-	100.000,00
8	Penggantian Susut Reproses						

		-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	75.000,00	-	75.000,00	-	-	75.000,00
10	Move Regional In	572.650,00	-	572.650,00	-	-	572.650,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reproses						

		-	-	-	-	-	-
	h. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	44.682.878,32	45.668,68	44.728.547,00	-	-	44.728.547,00
IV	PENGELUARAN	4.399.807,10	-	4.399.807,10	-	-	4.399.807,10
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	2.220.137,20	-	2.220.137,20			2.220.137,20
	- Bencana Alam	-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	765,50	-	765,50	-	-	765,50

	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan						

		-	-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	998.904,00	-	998.904,00	-	-	998.904,00
6	Rebagging	-	-	-	-	-	-
7	Mixing	100.000,00	-	100.000,00	-	-	100.000,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	75.000,00	-	75.000,00	-	-	75.000,00
10	Move Regional Out	1.000.000,00	-	1.000.000,00	-	-	1.000.000,00
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim						

		-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	5.000,40	-	5.000,40	-	-	5.000,40
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	40.283.071,22	45.668,68	40.328.739,90	-	-	40.328.739,90
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	427.350,00	-	427.350,00	-	-	427.350,00
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	427.350,00	-	427.350,00	-	-	427.350,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-
VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	40.710.421,22	45.668,68	40.756.089,90	-	-	40.756.089,90
VIII	SUSUT	4.332,00	-	4.332,00	-	-	4.332,00
1	Susut Move Nasional						

		-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reproses	4.332,00	-	4.332,00	-	-	4.332,00
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

*) Koreksi Kanwil Sumut kekurangan melaporkan BKP Bulan Januari 2020 sebesar 5000.4 Kg

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Maret 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	40.283.071,22	45.668,68	40.328.739,90	-	-	40.328.739,90
II	PEMASUKAN	1.994.396,82	-	1.994.396,82	-	-	1.994.396,82
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	1.107.096,82	-	1.107.096,82	-	-	1.107.096,82
6	Hasil Rebagging	-	-	-	-	-	-
7	Hasil Mixing	233.600,00	-	233.600,00	-	-	233.600,00
8	Penggantian Susut Reproses	-	-	-	-	-	-

			-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional In	653.700,00	-	653.700,00	-	-	653.700,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reproses	-	-	-	-	-	-

			-	-	-	-	-
	h. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	42.277.468,04	45.668,68	42.323.136,72	-	-	42.323.136,72
IV	PENGELUARAN	4.719.777,31	-	4.719.777,31	-	-	4.719.777,31
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	2.658.924,81	-	2.658.924,81			2.658.924,81
	- Bencana Alam	-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	1.004,50	-	1.004,50	-	-	1.004,50

	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	648,00	-	648,00	-	-	648,00
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	-					

			-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	1.125.600,00	-	1.125.600,00	-	-	1.125.600,00
6	Rebagging	-	-	-	-	-	-
7	Mixing	233.600,00	-	233.600,00	-	-	233.600,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	700.000,00	-	700.000,00	-	-	700.000,00
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-

			-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	37.557.690,73	45.668,68	37.603.359,41	-	-	37.603.359,41
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	473.650,00	-	473.650,00	-	-	473.650,00
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	473.650,00	-	473.650,00	-	-	473.650,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-
VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	38.031.340,73	45.668,68	38.077.009,41	-	-	38.077.009,41
VIII	SUSUT	18.503,18	-	18.503,18	-	-	18.503,18
1	Susut Move Nasional	-					

			-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reproses	18.503,18	-	18.503,18	-	-	18.503,18
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : April 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	37.557.690,73	45.668,68	37.603.359,41	-	-	37.603.359,41
II	PEMASUKAN	3.556.965,50	-	3.556.965,50	-	-	3.556.965,50
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	406.015,50	-	406.015,50	-	-	406.015,50
6	Hasil Rebagging	2.000,00	-	2.000,00	-	-	-
7	Hasil Mixing	631.700,00	-	631.700,00	-	-	631.700,00
8	Penggantian Susut Reproses	-	-	-	-	-	-

			-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
10	Move Regional In	2.267.250,00	-	2.267.250,00	-	-	2.267.250,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reposes	-	-	-	-	-	-

			-	-	-	-	-
	h. DO Rebag		-	-	-	-	-
	Penerimaan dari Komersial		-	-	-	-	-
	Koreksi*)		-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	41.114.656,23	45.668,68	41.160.324,91	-	-	41.160.324,91
IV	PENGELUARAN	9.085.976,09	-	9.085.976,09	-	-	9.085.976,09
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular		-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13		-	-	-	-	-
	- Bansos RAW		-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	3.189.804,09	-	3.189.804,09			3.189.804,09
	- Bencana Alam		-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI						

		972,00	-	972,00	-	-	972,00
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	32.000,00	-	32.000,00	-	-	32.000,00
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-

	- Santunan	-	-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	414.000,00	-	414.000,00	-	-	414.000,00
6	Rebagging	2.000,00	-	2.000,00	-	-	-
7	Mixing	1.297.200,00	-	1.297.200,00	-	-	1.297.200,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
10	Move Regional Out	2.300.000,00	-	2.300.000,00	-	-	2.300.000,00
11	Move Nasional Out	1.600.000,00	-	1.600.000,00	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-

14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	32.028.680,14	45.668,68	32.074.348,82	-	-	32.074.348,82
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	1.171.900,00	-	1.171.900,00	-	-	1.171.900,00
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	665.500,00	-	665.500,00	-	-	665.500,00
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	506.400,00	-	506.400,00	-	-	506.400,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-
VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	33.200.580,14	45.668,68	33.246.248,82	-	-	33.246.248,82
VIII	SUSUT	7.984,00	-	7.984,00	-	-	7.984,00

1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reposes	7.984,00	-	7.984,00	-	-	7.984,00
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Mei 2020

Satuan :
Kilogram

NO URU T	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	32.028.680,14	45.668,68	32.074.348,82	-	-	32.074.348,82
II	PEMASUKAN	1.475.885,00	-	1.475.885,00	-	-	1.475.885,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	152.985,00	-	152.985,00	-	-	152.985,00
6	Hasil Rebagging	19.000,00	-	19.000,00	-	-	-
7	Hasil Mixing	797.500,00	-	797.500,00	-	-	797.500,00

8	Penggantian Susut Reproses	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional In	506.400,00	-	506.400,00	-	-	506.400,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-

	j. DO Reproses	-	-	-	-	-	-
	h. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	33.504.565,14	45.668,68	33.550.233,82	-	-	33.550.233,82
IV	PENGELUARAN	4.529.849,50	24.541,00	4.554.390,50	-	-	4.554.390,50
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	3.217.485,00	-	3.217.485,00			3.217.485,00
	- Bencana Alam	-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						

	- TNI/POLRI	1.364,50	-	1.364,50	-	-	1.364,50
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	5.000,00	-	5.000,00	-	-	5.000,00
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk						

		-	-	-	-	-	-
	- Santunan	-	-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	155.000,00	-	155.000,00	-	-	155.000,00
6	Rebagging	19.000,00	-	19.000,00	-	-	-
7	Mixing	132.000,00	-	132.000,00	-	-	132.000,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	-	-	-	-	-	-
11	Move Nasional Out	1.000.000,00	-	1.000.000,00	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan						

		-	24.541,00	24.541,00	-	-	24.541,00
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	28.974.715,64	21.127,68	28.995.843,32	-	-	28.995.843,32
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	-	-	-	-	-	-
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	-	-	-	-	-	-
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-
VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	28.974.715,64	21.127,68	28.995.843,3	-	-	28.995.843,32

				2			
VIII	SUSUT	2.015,00	-	2.015,00	-	-	2.015,00
1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reproses	2.015,00	-	2.015,00	-	-	2.015,00
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Juni 2020

Satuan :
Kilogram

NO URU T	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	28.974.715,64	21.127,68	28.995.843,32	-	-	28.995.843,32
II	PEMASUKAN	2.816.305,00	-	2.816.305,00	-	-	2.816.305,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	20.500,00	-	20.500,00	-	-	20.500,00
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	14.805,00	-	14.805,00	-	-	14.805,00
6	Hasil Rebagging	25.000,00	-	25.000,00	-	-	-
7	Hasil Mixing	800.000,00	-	800.000,00	-	-	800.000,00

8	Penggantian Susut Reproses	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	200.000,00	-	200.000,00	-	-	200.000,00
10	Move Regional In	1.740.000,00	-	1.740.000,00	-	-	1.740.000,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-

	j. DO Reproses	-	-	-	-	-	-
	k. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	k. DO Move Nas*)	16.000,00	-	16.000,00	-	-	16.000,00
13	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
14	Pengembalan	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	31.791.020,64	21.127,68	31.812.148,32	-	-	31.812.148,32
IV	PENGELUARAN	6.583.813,42	-	6.583.813,42	-	-	6.583.813,42
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar						

		-	-	-			-
	- Bencana Alam	-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP						

		-	-	-	-	-	-
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda	-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	200,00	-	200,00	-	-	200,00
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	15.000,00	-	15.000,00	-	-	15.000,00
6	Rebagging	25.000,00	-	25.000,00	-	-	-
7	Mixing	800.000,00	-	800.000,00	-	-	800.000,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	200.000,00	-	200.000,00	-	-	200.000,00
10	Move Regional Out	1.990.000,00	-	1.990.000,00	-	-	1.990.000,00
11	Move Nasional Out						

		350.000,00	-	350.000,00	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial	-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	25.207.207,22	21.127,68	25.228.334,90	-	-	25.228.334,90
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-

7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-
VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	25.457.207,22	21.127,68	25.478.334,90	-	-	25.478.334,90
VIII	SUSUT	195,00	-	195,00	-	-	195,00
1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reproses	195,00	-	195,00	-	-	195,00
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

*) Bahwa Prinbg No. FP-586/DO102/PG.04/03042020 kuantum 5000 ton telah diterbitkan inang dengan nomor : NAS-324/DO103/PG.04/L/05/2020 Kuantum 1000 ton dan telah direalisasikan sebanyak 984 ton, sisa yang belum diangkut 16 ton. Inang nomor : NAS-325/DO103/PG.04/L/05/2020 dengan kuantum 2000 ton belum ada realisasi, sisa yang belum diangkut 2000 ton.

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Juli 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	25.207.207,22	21.127,68	25.228.334,90	-	-	25.228.334,90
II	PEMASUKAN	884.000,00	-	884.000,00	-	-	884.000,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	-	-	-	-	-	-
6	Hasil Rebagging	14.000,00	-	14.000,00	-	-	14.000,00
7	Hasil Mixing	620.000,00	-	620.000,00	-	-	620.000,00
8	Penggantian Susut Reproses						

		-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional In	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
11	Move Nasional In	-	-	-	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reposes						

		-	-	-	-	-	-
	k. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	k. DO Move Nas*)	-	-	-	-	-	-
13	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
14	Pengembalan	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	26.091.207,22	21.127,68	26.112.334,90	-	-	26.112.334,90
IV	PENGELUARAN	1.853.218,32	-	1.853.218,32	-	-	1.853.218,32
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	1.054.113,82	-	1.054.113,82			1.054.113,82
	- Bencana Alam						

		-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	165.004,30	-	165.004,30	-	-	165.004,30
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda						

		-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	100,00	-	100,00	-	-	100,00
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	-	-	-	-	-	-
6	Rebagging	14.000,00	-	14.000,00	-	-	-
7	Mixing	620.000,00	-	620.000,00	-	-	620.000,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	-	-	-	-	-	-
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial						

		-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	24.237.988,90	21.127,68	24.259.116,58	-	-	24.259.116,58
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	-	-	-	-	-	-
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	-	-	-	-	-	-
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	-	-	-	-	-	-
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	-	-	-	-	-	-
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-

VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	24.237.988,90	21.127,68	24.259.116,58	-	-	24.259.116,58
VIII	SUSUT	-	-	-	-	-	-
1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reposes	-	-	-	-	-	-
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP

Bulan : Agustus 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	24.237.988,90	21.127,68	24.259.116,58	-	-	24.259.116,58
II	PEMASUKAN	3.218.950,00	-	3.218.950,00	-	-	3.218.950,00
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	58.700,00	-	58.700,00	-	-	58.700,00
6	Hasil Rebagging	10.000,00	-	10.000,00	-	-	10.000,00
7	Hasil Mixing	430.000,00	-	430.000,00	-	-	430.000,00
8	Penggantian Susut Reproses						

		-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional In	2.270.250,00	-	2.270.250,00	-	-	2.270.250,00
11	Move Nasional In	450.000,00	-	450.000,00	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reproses						

		-	-	-	-	-	-
	k. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	k. DO Move Nas*)	-	-	-	-	-	-
13	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
14	Pengembalan	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	27.456.938,90	21.127,68	27.478.066,58	-	-	27.478.066,58
IV	PENGELUARAN	6.824.539,50	-	6.824.539,50	-	-	6.824.539,50
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	1.567.925,00	-	1.567.925,00			1.567.925,00
	- Bencana Alam						

		-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	101.004,50	-	101.004,50	-	-	101.004,50
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda						

		-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	100,00	-	100,00	-	-	100,00
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	415.510,00	-	415.510,00	-	-	415.510,00
6	Rebagging	10.000,00	-	10.000,00	-	-	-
7	Mixing	430.000,00	-	430.000,00	-	-	430.000,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	4.300.000,00	-	4.300.000,00	-	-	4.300.000,00
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial						

		-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	20.632.399,40	21.127,68	20.653.527,08	-	-	20.653.527,08
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	9.436.560,00	-	9.436.560,00	-	-	9.436.560,00
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	356.810,00	-	356.810,00	-	-	356.810,00
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	-	-	-	-	-	-
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	2.029.750,00	-	2.029.750,00	-	-	2.029.750,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	7.050.000,00	-	7.050.000,00	-	-	7.050.000,00
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-

VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	30.068.959,40	21.127,68	30.090.087,08	-	-	30.090.087,08
VIII	SUSUT	-	-	-	-	-	-
1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reproses	-	-	-	-	-	-
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

MUTASI PERSEDIAAN BERAS / GABAH CBP
Bulan : September 2020

Satuan :
Kilogram

NO URUT	URAIAN	BERAS			GABAH		JUMLAH
		STANDAR	TIDAK STANDAR	JUMLAH BERAS	GKG	E.Q BERAS	
1	2	3	4	5	6	8	9
I	PERSEDIAAN AWAL DIGUDANG	20.632.399,40	21.127,68	20.653.527,08	-	-	20.653.527,08
II	PEMASUKAN	16.816.521,28	-	16.816.521,28	-	-	16.816.521,28
1	Pengadaan Dalam Negeri Non CSHP	-	-	-	-	-	-
2	Pengadaan Dalam Negeri CSHP	-	-	-	-	-	-
3	Pengadaan Luar Negeri	-	-	-	-	-	-
4	Hasil Giling Gabah	-	-	-	-	-	-
5	Hasil Reproses	6.391.425,28	-	6.391.425,28	-	-	6.391.425,28
6	Hasil Rebagging	222.505,00	-	222.505,00	-	-	222.505,00
7	Hasil Mixing	1.882.691,00	-	1.882.691,00	-	-	1.882.691,00
8	Penggantian Susut Reproses						

		-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal In	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional In	2.151.550,00	-	2.151.550,00	-	-	2.151.550,00
11	Move Nasional In	6.168.350,00	-	6.168.350,00	-	-	-
12	Pembatalan D.O	-	-	-	-	-	-
	a. DO Bansos Rastra	-	-	-	-	-	-
	b. DO CBP	-	-	-	-	-	-
	c. DO Lur Dasar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	d. DO Lur Diluar Pnnbg	-	-	-	-	-	-
	e. DO Lur Karyawan	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya	-	-	-	-	-	-
	g. DO KM 5	-	-	-	-	-	-
	h. DO KM 6	-	-	-	-	-	-
	i. DO DC	-	-	-	-	-	-
	j. DO Reposes						

		-	-	-	-	-	-
	k. DO Rebag	-	-	-	-	-	-
	k. DO Move Nas*)	-	-	-	-	-	-
13	Penerimaan dari Komersial	-	-	-	-	-	-
14	Pengembalan	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi*)	-	-	-	-	-	-
III	PERSEDIAAN YANG DIKUASAI (I+II)	37.448.920,68	21.127,68	37.470.048,36	-	-	37.470.048,36
IV	PENGELUARAN	16.246.752,70	-	16.246.752,70	-	-	16.246.752,70
1	1. Penyaluran						
	a. Bansos Rastra						
	- Bansos Regular	4.495.215,00	-	4.495.215,00	-	-	4.495.215,00
	- Bansos Ke - 13	-	-	-	-	-	-
	- Bansos RAW	-	-	-	-	-	-
	b. Cadangan Beras Pemerintah :						
	- Operasi Pasar	1.907.610,00	-	1.907.610,00			1.907.610,00
	- Bencana Alam						

		-	-	-			-
	c. Golang Dasar Prinlog						
	- TNI/POLRI	30.972,00	-	30.972,00	-	-	30.972,00
	- KEMENSOS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	d. Golang Diluar Prinlog						
	- PNS	-	-	-	-	-	-
	- TNI/POLRI	-	-	-	-	-	-
	- KEMENKUMHAM/LAPAS	-	-	-	-	-	-
	- KEMENAKERTRANS	-	-	-	-	-	-
	- DINSOS	-	-	-	-	-	-
	e. Penyaluran Karyawan						
	- Karyawan	-	-	-	-	-	-
	- PKWT	-	-	-	-	-	-
	f. Lainnya						
	- BKP	-	-	-	-	-	-
	- Bansos Rastra Otonom / Rasda						




		-	-	-	-	-	-
	- Penjualan Beras Busuk	-	-	-	-	-	-
	- Santunan	-	-	-	-	-	-
	- PMI / PTPN / BPBD	-	-	-	-	-	-
2	Penjualan (DO KM 5)	-	-	-	-	-	-
3	Penjualan (DO KM 6)	-	-	-	-	-	-
4	Pemindahan ke DC (DO DC)	-	-	-	-	-	-
5	Reproses	7.302.253,70	-	7.302.253,70	-	-	7.302.253,70
6	Rebagging	222.505,00	-	222.505,00	-	-	-
7	Mixing	2.038.197,00	-	2.038.197,00	-	-	2.038.197,00
8	Susut Simpan	-	-	-	-	-	-
9	Move Lokal Out	-	-	-	-	-	-
10	Move Regional Out	250.000,00	-	250.000,00	-	-	250.000,00
11	Move Nasional Out	-	-	-	-	-	-
12	Pengalihan ke Komersial						

		-	-	-	-	-	-
13	Pemusnahan	-	-	-	-	-	-
14	Kehilangan / Kekurangan / Klaim	-	-	-	-	-	-
15	Koreksi *)	-	-	-	-	-	-
V	PERSEDIAAN AKHIR DI GUDANG (III-IV)	21.202.167,98	21.127,68	21.223.295,66	-	-	21.223.295,66
VI	PERSEDIAAN DILUAR GUDANG	9.507.737,67	-	9.507.737,67	-	-	9.507.737,67
1	Di Tempat Pengolahan / Reproses	1.242.381,67	-	1.242.381,67	-	-	1.242.381,67
2	Di Tempat Pengolahan / Rebagging	-	-	-	-	-	-
3	Di Tempat Pengolahan / Mixing	155.506,00	-	155.506,00	-	-	155.506,00
4	Dalam Perjalanan Move Lokal	-	-	-	-	-	-
5	Dalam Perjalanan Move Regional	128.200,00	-	128.200,00	-	-	128.200,00
6	Dalam Perjalanan Move Nasional	7.981.650,00	-	7.981.650,00	-	-	7.981.650,00
7	Sandar Impor	-	-	-	-	-	-

VII	PERSEDIAAN OPERASIONAL KANWIL (V + VI)	30.709.905,65	21.127,68	30.731.033,33	-	-	30.731.033,33
VIII	SUSUT	25.256,95	-	25.256,95	-	-	25.256,95
1	Susut Move Nasional	-	-	-	-	-	-
2	Susut Move Regional	-	-	-	-	-	-
3	Susut Move Lokal	-	-	-	-	-	-
4	Susut Impor	-	-	-	-	-	-
5	Susut Reposes	25.256,95	-	25.256,95	-	-	25.256,95
IX	PENERIMAAN BL IMPOR						

LAMPIRAN II:

Surat izin riset dari Perusahaan Umum (Perum) BULOG Sumatera Utara

	 Perum BULOG Kantor Divre Sumatera Utara Jl. Jend. Gatot Subroto No. 180 Medan 20123 Indonesia	Telp : +611 8451361, 8451562 Fax : +611 8450750, 8452463 Email : divre_sumut@bulog.co.id
Medan, 16 Oktober 2020		
Nomor	: B - 49 / III/02040/HM.03/10/2020	
Sifat	: Biasa	
Lamp	: --	
Perihal	: Izin Pelaksanaan Penelitian/Riset	
Yth :	Dekan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Fakultas Sains dan Teknologi Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371 di	
	<u>Tempat</u>	
	Menunjuk Surat dari Dekan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Fakultas Sains dan Teknologi nomor : B.100/ST.I/ST.V.2/TL.00/09/2020 tanggal 30 September 2020 perihal Izin Riset, dengan ini diberikan izin kepada :	
	Nama : Ria Widiya Pratiwi NIM : 0703162007 Prodi : Matematika	
	Untuk melaksanakan Penelitian/Riset di Kantor Perum Bulog Kantor Wilayah Sumatera Utara Jl. Jend. Gatot Subroto No. 180 Medan. Dalam melaksanakan Penelitian/Riset yang bersangkutan diwajibkan :	
	<ol style="list-style-type: none">1. Mengikuti segala peraturan yang berlaku di Kantor Perum Bulog Kantor Wilayah Sumatera Utara.2. Setelah selesai, peserta diwajibkan menyerahkan 1(satu) buah copy Hasil Penelitian/Riset yang telah disetujui dan laporan tersebut hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah saja.	
	Demikian disampaikan untuk menjadi maklum.	
PERUSAHAAN UMUM (PERUM) BULOG KANTOR WILAYAH SUMATERA UTARA  Kanwil Sumut ERLINAWITA RAMBE Kabid Minku		
Bersama Mewujudkan Kedaulatan Pangan www.bulog.co.id		